

Entwässerungskonzept, Index B Baufeld 1, 2 und 3

BV Quartier Wandsbek Markt



Erstellt am: 07.02.2025

Heinze-Stockfisch-Grabis + Partner GmbH
Ingenieurbüro für Gebäudetechnik
Borsteler Chaussee 25
22453 Hamburg

Telefon: +49 (0)40 514 77 – 0
Telefax: +49 (0)40 514 77 – 111
E-Mail: office@hsgp.de
Homepage: www.hsgp.de

BV Quartier Wandsbek Markt

Bauherr

Union Investment Real Estate GmbH
Valentinskamp70
20355 Hamburg

Architekt

PPP Architekten + Stadtplaner GmbH
Steindamm 105
20099 Hamburg

TGA

Heinze-Stockfisch-Grabis + Partner GmbH
Ingenieurbüro für Gebäudetechnik
Borsteler Chaussee 25
22453 Hamburg

Ansprechpartnerin: 

Anlagen:

- Baugrundbeurteilung
- Grundriss UG1 BF 1+2
- Grundriss UG1 BF 3
- Dachaufsicht BF 1+2
- Dachaufsicht BF 3
- Auslegung Rückhaltebecken
- Regenspenden
- Retentionsbox
- Retentionsdachablauf
- Überflutungsnachweis Außenflächen BF1-BF3
- Überflutungsnachweis Dachflächen BF1-3
- Leitungsbestandsplan Hamburg Wasser

Entwässerungskonzept Baufeld 1, 2 und 3

Allgemeine Informationen

Entlang der Wandsbeker Königstraße, Wandsbeker Marktstraße und Schünemannstraße verläuft ein öffentliches Mischwassersiel DN 400 und DN 300. Es liegt eine Einleitmengenbegrenzung von Hamburg Wasser von ca. 16 l/s für alle drei Baufelder vor. Nach Fläche: Baufeld 1-2 ca. 13 l/s und Baufeld 3 ca. 3 l/s.

Versickerung

Eine Versickerung ist auf dem Grundstück, gemäß der „Baugrundbeurteilung“ vom 12.05.2023 nicht möglich. Der Bericht zur Baugrundbeurteilung liegt den Unterlagen bei.

Entwässerung der Flurstücke 2511 und 2513

Grundsätzlich verbleibt das anfallende Regenwasser, soweit technisch möglich, auf dem Grundstück. Die Dachflächen werden als Flachdächer oder als flach geneigte Dächer bis 5° Neigung errichtet und mit einem mindestens 15 cm starken, durchwurzelbaren Substrataufbau extensiv mit standortgerechten, einheimischen Stauden und Gräsern begrünt. Das ist die dauerhaft erhaltende Dachbegrünung.

Die Dächer werden als Retentionsgründächer zum Rückhalt und dessen Verdunstung von Niederschlagswasser ausgeführt. Die Entwässerung der oberen Dachflächen erfolgt über Retentionsabläufe mit einer Ablaufbegrenzung von max. 0,2 l/s und einer Anstauhöhe von bis zu ca. 8,0 cm. Über den Normalregen hinaus wird auch das Jahrhundertereignis auf den Dächern zurückgehalten. Der Klimaänderungsfaktor wird hierbei berücksichtigt. Die Notentwässerung der Dachflächen im Havariefall über das hundertjährige Ereignis hinaus erfolgt über Schlitze in der Attika. Damit werden die Anforderungen der RISA für die Verbesserung des Mikroklimas erfüllt, trotzdem die Versickerung des Regenwassers auf dem Grundstück, gemäß Baugrundbeurteilung, ausgeschlossen ist.

Das anfallende Niederschlagswasser des Innenhofes des BF 2 wird in Retentionsboxen zurückgehalten.

Diese Retentionsboxen mit einer Höhe von 8,0 cm (Datenblatt Retentionsbox WRB-85i – Füllungskoeffizient von 0,95) befinden sich auf der Rohdecke des Innenhofes.

Die Entwässerung der Retentionsboxen erfolgt über Retentionsabläufe max. je 0,2 l/s. Die Notabläufe sind oberhalb des errechneten Überflutungsvolumens zu positionieren.

Das anfallende und gedrosselte Niederschlagswasser wird grundsätzlich über ein Rohrnetz mit freiem Gefälle entwässert und an das öffentliche Mischwassersiel angeschlossen. Das Regenwasser, das nicht gedrosselt werden kann, wird zu den zwei Rückhaltebecken im BF 2 und BF 3 geführt und für die Bewässerung der Grünflächen genutzt, was einer RISA-konformen Ausführung entspricht.

Dazu gehört auch das Satteldach des Bestandsgebäudes im BF 1. Das Regenwasser wird über außen liegende Rinnen entwässert. Da das Niederschlagswasser dieses Schrägdaches nicht zurückhalten werden kann, wird das Regenwasser ins Rückhaltebecken, welches sich im Untergeschoss befindet, geführt.

Das anfallende Regenwasser der Außenanlagen aller drei Baufelder sowie der Balkone und der Laubengänge (BF 2) wird ebenso in die Regenrückhaltebecken geleitet und für die Bewässerung der Grünflächen genutzt.

Das anfallende Schmutzwasser wird in Gebäuden zusammengeführt und über die vorhandenen Schmutzwasseranschlüsse dem öffentlichen Mischwassersiel zugeführt. Eine Einleitbegrenzung ist nicht vorgegeben. Das fetthaltige Abwasser aus der Markthalle im BF 2 wird über Fettabscheider mit anschließender Doppelpumpenanlage aufbereitet und abgeleitet.

Heinze-Stockfisch-Grabis + Partner GmbH
Ingenieurbüro für Gebäudetechnik



GRUNDBAUINGENIEURE STEINFELD UND PARTNER

BERATENDE INGENIEURE mbB

Hamburg-Wandsbek Neubau Quartier Wandsbek Markt

1. Bericht

Baugrundbeurteilung

Revision 1

Hamburg, den 07. Februar 2024 - Auftr.-Nr. 025170

REIMERSBRÜCKE 5, D-20457 HAMBURG · TELEFON (040) 38 91 39-0 · TELEFAX (040) 380 91 70



Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
1. Veranlassung.....	1
2. Unterlagen.....	2
3. Baugelände, Bestandsbebauungen, Nachbarbebauungen und geplanter Neubau....	6
3.1 Baugelände	6
3.2 Bestandsbebauung auf den Baufeldern BF 1 bis BF 3	7
3.2.1 Allgemeines	7
3.2.2 Gründungsniveaus der Bestandsgebäude.....	8
3.2.3 Bestehende Unterfangungen der Bestandsbebauung	10
3.2.4 Ehemalige Baugrubensicherung des Anbaus.....	10
3.3 Nachbarbebauungen	11
3.4 Geplante Aufstockung BF 2 und Neubau BF 3.....	12
4. Baugrund und Wasser	16
4.1 Baugrundaufschluss.....	16
4.2 Baugrundaufbau	17
4.2.1 Auffüllungen	19
4.2.2 Sande (Schmelzwasserablagerungen).....	20
4.2.3 Beckensand und Beckenschluff (Beckenablagerungen)	20
4.2.4 Geschiebemergel.....	21
4.3 Wasser im Baugrund	22
4.3.1 Grundwasserleiter	22
4.3.2 Wasserstände.....	22
4.3.3 Wasserqualität.....	24



	<u>Seite</u>
5. Bodenkennwerte	25
5.1 Wassergehalt	25
5.2 Glühverlust	25
5.3 Korngrößenverteilungen	26
5.4 Konsistenzgrenzen	26
5.5 Charakteristische Bodenkennwerte	27
6. Orientierende Untersuchung des Baugrundes auf Schadstoffe	28
6.1 Probenahme und Untersuchungsergebnisse	28
6.2 Bewertung der Untersuchungsergebnisse	30
6.3 Hinweise zum weiteren Handeln	32
7. Versickerung von Niederschlagswasser	33
7.1 Allgemeines und Richtlinien	33
7.2 Beurteilung der Möglichkeit der Versickerung von Niederschlagswasser ..	34
8. Weiterer Erkundungsbedarf	34
8.1 Ergänzende Baugrunderkundungen	34
8.2 Sonstige Datenerhebungen	35
9. Zusammenfassung	35



Anlagenverzeichnis

025170/1	Lage- und Übersichtsplan
025170/2.1	Bohrprofile Baufeld 2 (Osten)
025170/2.2	Bohrprofile und Grundwassermessstelle Baufeld 2 (Westen)
025170/2.3	Bohrprofile Baufeld 3
025170/3.1 bis 3.4	Kornverteilungen
025170/4.1 bis 4.3	Konsistenzgrenzen
025170/5, Blatt 1 - 4	Ergebnisse der chemischen Bodenuntersuchungen
025170/6.1, Blatt 1 - 5	Ergebnisse der chemischen Grundwasseruntersuchungen
025170/6.2, Blatt 1	Auswertung der Grundwasseranalyse bzgl. der Einleitung ins Regen-, Misch- und Schmutzwassersiel der FHH



Union Investment Real Estate GmbH
Valentinskamp 70
20355 Hamburg

Reimersbrücke 5
20457 Hamburg
Telefon: 040 389139-0
Telefax: 040 3809170
www.steinfeld-und-partner.de
Steuer-Nr.: 48/661/00263
USt-IdNr.: DE 117943142
DNV GL Zertifiziertes Management-
System mit dem Standard SCC*: 2011

Auftragsnummer

025170

07. Februar 2024

Hamburg-Wandsbek
Neubau Quartier Wandsbek Markt
hier: Baugrundbeurteilung

Anlagen: 025170/1 bis 6 (s. Anlagenverzeichnis)

1. Bericht

Revision 1

1. Veranlassung

In Hamburg-Wandsbek ist auf den Grundstücken Wandsbeker Marktstraße 63-65 und Quarree 6 (U 2.1) der Neubau des Quartiers Wandsbek Markt geplant. Wir wurden für dieses Bauvorhaben mit der Ausarbeitung der Baugrundbeurteilung (einschließlich orientierender technischer Schadstoffbeurteilung) und der Gründungsempfehlung beauftragt.

Mit dem 1. Bericht vom 12.05.2023 wurde für den geplanten Neubau des Quartiers Wandsbek Markt auftragsgemäß basierend auf den ausgeführten Baugrunderkundungen die Baugrundbeurteilung vorgelegt.



Der hier vorliegende 1. Bericht Neubau Quartier Wandsbek Markt, Revision 1, stellt die Überarbeitung der Baugrundbeurteilung vom 12.05.2023 dar. Veranlassung hierfür sind die zwischenzeitlichen Umplanungen, die anstatt eines kompletten Neubaus im Bereich der Baufelder BF 2 und BF 3 u. a. den weitgehenden Erhalt sowie die Aufstockung von Teilen des im BF 2 bestehenden Gebäudes beinhalten. Im BF 3 ist weiterhin der Abbruch des Bestands und die anschließende Neubebauung der Fläche geplant.

2. Unterlagen

Für die Bearbeitung stehen uns die nachfolgend genannten Unterlagen zur Verfügung.

Von der ppp Architekten + Stadtplaner GmbH, Hamburg:

U 2.1 WBQ-KAR, Quarree, 22041 Hamburg, Bestandsplan BF 1-3, M 1:250, Zeichnungs-Nr. 2212021-001 aufgestellt von Dr. Hesse und Partner Ingenieure, Hamburg, Stand vom 05.08.2022

Eingang am 08.12.2022

U 2.2 Vorhaben- und Erschließungsplan, zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Wandsbek 85, M 1:500, Stand vom 28.09.2023, Index B

Eingang am 28.09.2023

U 2.3 Bebauungsplanverfahren, Wandsbek 85, Planungsvariante B, Wesentliche Änderungen in der Hochbauplanung durch Bestandserhalt des Karstadtgebäudes von 1967 (BF2), Stand vom 31.08.2023

Eingang am 05.09.2023

U 2.4 Quartier Wandsbek Markt, Hamburg, Neubau und Sanierung – Plan B, Vorabzug, aufgestellt von ppp Architekten + Stadtplaner GmbH, Hamburg

U 2.4.1 Grundriss UG 1, BF 1+2, M 1:200, Index 0, Stand vom 04.08.2023

U 2.4.2 Grundriss EG, BF 1+2, M 1:200, Index 0, Stand vom 04.08.2023

U 2.4.3 Grundriss OG 1, BF 1+2, M 1:200, Index 0, Stand vom 04.08.2023

U 2.4.4 Grundriss OG 2, BF 1+2, M 1:200, Index 0, Stand vom 04.08.2023

U 2.4.5 Grundriss OG 3, BF 1+2, M 1:200, Index 0, Stand vom 04.08.2023

U 2.4.6 Grundriss OG 4, BF 1+2, M 1:200, Index 0, Stand vom 04.08.2023

U 2.4.7 Grundriss OG 5, BF 1+2, M 1:200, Index 0, Stand vom 04.08.2023

U 2.4.8 Dachaufsicht, BF 1+2, M 1:200, Index 0, Stand vom 04.08.2023



- U 2.4.9 Grundriss UG 1, BF 3, M 1:200, Index d, Stand vom 21.12.2023
- U 2.4.10 Grundriss EG, BF 3, M 1:200, Index d, Stand vom 21.12.2023
- U 2.4.11 Grundriss OG 1, BF 3, M 1:200, Index 0, Stand vom 04.08.2023
- U 2.4.12 Grundriss OG 2 – OG 4, BF 3, M 1:200, Index 0, Stand vom 04.08.2023
- U 2.4.13 Grundriss OG 5, BF 3, M 1:200, Index 0, Stand vom 04.08.2023
- U 2.4.14 Dachaufsicht, BF 3, M 1:200, Index 0, Stand vom 04.08.2023
- U 2.4.15 BF 1-3, Schnitt E-E, M 1:200, Index b, Stand vom 01.12.2023
- U 2.4.16 BF 2, Schnitt F-F, M 1:200, Index 0, Stand vom 04.08.2023

Eingang am 05.09.2023 / 08.01.2024

- U 2.5 Quartier Wandsbek Markt, Hamburg, Neubau und Sanierung, Vorabzug, aufgestellt von ppp Architekten + Stadtplaner GmbH, Hamburg, Stand vom 17.08.2023
 - U 2.5.1 Straßenansicht, BF 2+3, M 1:200, Zeichn.-Nr.: A2An-0X-NS200-B501 a
 - U 2.5.2 Straßenansicht, BF 2+3, M 1:200, Zeichn.-Nr.: A2An-0X-WO200-B502 a
 - U 2.5.3 Innenhof, BF 2+3, M 1:200, Zeichn.-Nr.: A2An-0X-NS200-B503 a
 - U 2.5.4 Innenhof BF 2+3, V1, M 1:200, Zeichn.-Nr.: A2An-0X-WO200-B504 a

Eingang am 16.10.2023

- U 2.6 22041, Hamburg, Wandsbeker Marktstraße 63-65, FM-Flächenplan, Warenhaus, Bestandspläne, aufgestellt von 1000 hands AG, Berlin, Stand vom 30.03.2006
 - U 2.6.1 1. UG, ohne Maßstab
 - U 2.6.2 EG, ohne Maßstab

- U 2.7 HH-Wandsbek, Haupthaus, Genehmigungsplanung, Schnitt A-A, M 1:100, aufgestellt von Karstadt Aktiengesellschaft Bau - Technik - Einrichtung, Essen, Zeichnungs-Nr.: 150hbs10, Stand vom 11.01.1999

U 2.6 und U 2.7 heruntergeladen vom Planfred Server am 26.04.2023

- U 2.8 Technische Due Diligence, Objekt, Karstadt Wandsbek, Wandsbeker Marktstraße 63-65 / Quarree 6, 22041 Hamburg, aufgestellt von Consulting Partners Hamburg, C. P. H. Projekt- und Baumanagement GmbH, Hamburg, Stand vom 07.02.2014

Heruntergeladen vom Planfred Server am 03.05.2023



Von Wetzel & von Seht, Ingenieurbüro für Bauwesen, Hamburg:

- U 2.9 Karstadt Aktiengesellschaft, Kauf- und Parkhaus Hamburg-Wandsbek, aufgestellt von Dipl.-Ing. Kohlhaas, VBI und Dipl.-Ing. W. Kina, VBI in Gemeinschaft mit Dipl.-Ing. H. Krause, Beratende Ingenieure für Bauwesen, Düsseldorf
- U 2.9.1 Bauteil A, Fundamentplan, M 1:50, Blatt Nr. D854/A I, Index f, Stand vom 04.01.1967
 - U 2.9.2 Bauteil B, Fundamentplan, M 1:50, Blatt Nr. D854/B I, Index A, Stand vom 08.11.1966
 - U 2.9.3 Bauteil C, Fundamentplan, M 1:50, Blatt Nr. D854/C I, Index D, Stand vom 15.09.1966
 - U 2.9.4 Bauteil E, Fundamentplan, M 1:50, Blatt Nr. D854/E I, Index F, Stand vom 21.09.1966
 - U 2.9.5 Bauteil F, Fundamentplan, M 1:50/10, Blatt Nr. D854/F I, Index F, Stand vom 13.10.1966
 - U 2.9.6 Bauteil G, Fundamentplan, M 1:50, Blatt Nr. D854/G I, Index N, Stand vom 06.07.1967
 - U 2.9.7 Bauteil H, Fundamentplan, M 1:50, Blatt Nr. D854/H I, Index N, Stand vom 15.06.1967
 - U 2.9.8 Schnitte, Fundamente, Kanäle, Fahrbahnrampe, M 1:50/200, Blatt Nr. D854/G IX, Index F, Stand vom 06.07.1967
 - U 2.9.9 Unterfangung, M 1:50/200, Blatt Nr. D854/A/3, Stand vom 08.07.1966
- U 2.10 Arge Karstadt Wandsbek, Baugrubenaussteifung Berliner Wand, M 1:10/25/200, aufgestellt von Fa. Hochhel AG, Fa. Heinemann und Busse, Fa. A-H-I Bau, Fa. A. Diehl, Stand vom 12.07.1966
- U 2.11 Arge Neubau Wandsbek, Karstadt AG, II. Bauabschnitt, Baugrubenaussteifung, M 1:50, aufgestellt von Hochtief Aktiengesellschaft, Stand vom 24.05.1967
- U 2.9 bis U 2.11 heruntergeladen vom Planfred Server am 08.05.2023
- U 2.12 Quartier Wandsbek Markt, Baufeld 2, Bestandsgründung inkl. Bemessungslasten der Fundamente, M 1:100, aufgestellt von Wetzel & von Seht, Arbeitsstand vom 22.11.2023
- Eingang am 22.11.2023
- U 2.13 Quartier Wandsbek Markt, Hamburg, Grundriss UG 1, BF 1+2, Vorentwurf, M 1:200, aufgestellt von ppp Architekten + Stadtplaner GmbH, Hamburg, Stand vom xx.11.2023, ergänzt Wetzel & von Seht, überschlägig ermittelte Stützlasten, am 24.11.2023
- Eingang am 24.11.2023



Vom Bohrunternehmen Joern Thiel Baugrunduntersuchung GmbH, Glinde:

U 2.14 97 gestört entnommene Bodenproben in PVC-Bechern, 35 gestört entnommene Umweltproben in Gläsern sowie 7 ungestörte entnommene Bodenproben in UP-Hülsen aus 9 Bohrungen mit der Hohlbohrschneckenanlage (B 1 bis B 9) nach DIN EN ISO 22475-1 bis in Tiefen von rd. 20 m (B 1, B 3 bis B 7) bzw. von rd. 25 m (B 2) unter Ansatzpunkt in Höhe vorhandener Geländeoberkante (GOK), B 8 und B 9 hindernisbedingt nach wenigen Dezimetern abgebrochen und die zugehörigen Schichtenverzeichnisse sowie das Brunnenausbauverzeichnis der Bohrung B 6; Bohrungen ausgeführt vom 27.03.2023 bis 04.04.2023

Eingang am 14.04.2023, 20.04.2023 und 11.05.2023

U 2.15 31 gestört entnommene Bodenproben in PVC-Bechern, sowie 20 gestört entnommene Umweltproben in Gläsern aus 5 Kleinbohrungen (BS 1 bis BS 5) nach DIN EN ISO 22475-1 bis in Tiefen von rd. 10 m unter Ansatzpunkt in Höhe vorhandener Geländeoberkante (GOK) und die zugehörigen Schichtenverzeichnisse; Bohrungen ausgeführt am 27.03.2023

Eingang am 14.04.2023

U 2.16 Quartier Wandsbek Markt, Wandsbeker Marktstraße, Hamburg, Höhenbezug, M ca. 1:1000, Stand vom 18.04.2023

Eingang am 18.04.2023

U 2.17 Ergebnisse der hydrochemischen Untersuchungen an einer Grundwasserprobe entnommen aus der Grundwassermessstelle B 6 hinsichtlich der Einleitung ins Regen-, Misch- und Schmutzwassersiel der FHH, Betonaggressivität nach DIN 4030-2 und Stahlaggressivität nach DIN 50929-3, Prüfberichtsnummer 2023P510057 / 1, Prüfbericht vom 04.05.2023, 3 Seiten und zum Prüfbericht zugehörige Anlage mit 2 Seiten,

Eingang am 04.05.2023

Von der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Pinneberg:

U 2.18 Ergebnisse der orientierenden Schadstoffuntersuchung an 5 Bodenmischproben (MP 1 bis MP 5) gemäß LAGA-TR Boden, Prüfbericht Nr. 2023P509906 / 1, 4 Seiten, vom 03.05.2023

Eingang am 03.05.2023

Aus dem Bohrdaten-Portal Hamburg:

U 2.19 Bohrung, DGK 5: 7038, Kurzzeichen C575, Archivnummer 570558, abgerufen am 19.04.2023

Eigene Unterlagen:

U 2.20 Geologische Karte von Hamburg, Blatt 2426 Wandsbek, M 1:25.000, Geologisches Landesamt Hamburg, 2013



3. Baugelände, Bestandsbebauungen, Nachbarbebauungen und geplanter Neubau

3.1 Baugelände

Der geplante Neubau umfasst drei Baufelder (BF), welche derzeit weitestgehend mit einem mehrgeschossigen unterkellerten Kaufhaus einschließlich Parkhaus bebaut sind. Die Lage des Baugeländes und der BF 1 bis BF 3 geht aus dem Lage- und Übersichtsplan in Anlage 025170/1 hervor. Das Bestandsgebäude im Bereich BF 1 soll erhalten bleiben (Umbau), das Bestandsgebäude in BF 2 soll nunmehr ebenfalls weitgehend erhalten und dabei umgebaut und aufgestockt werden, während das im Bereich des BF 3 vorhandene Gebäude insgesamt abgebrochen werden soll und nachfolgend eine Neubebauung der Fläche vorgesehen ist.

Gemäß U 2.4.15 entspricht das Baunull (BN $\pm 0,0$ m) in allen Baufeldern einheitlich dem Niveau der in den Baufeldern BF 1 und BF 2 bestehenden OK FFB EG (NHN +15,33 m).

Das Baugelände liegt gemäß U 2.1 entlang der Wandsbeker Königsstraße (im Westen) auf einer Höhe zwischen rd. NHN +15,2 m (Süden) und rd. NHN +12,9 m (Norden). Im Bereich des Schünemannstiegs (im Osten) liegt das Baugelände zwischen rd. NHN +14,9 m (Süden) und rd. NHN +14,3 m (Norden). Im Bereich der Straße Quarree zwischen BF 2 und BF 3 sowie östlich des BF 3 liegt das Gelände zwischen rd. NHN +14,4 m und rd. NHN +13,4 m (U 2.1). Allgemein lässt sich ein leichtes Abfallen der Geländehöhen in Richtung Norden (BF 3) beobachten.

Die eingemessenen Geländehöhen der Bohransatzpunkte liegen zwischen rd. NHN +14,9 m (B 7) und rd. NHN +13,5 m (BS 1) und bestätigen die Höhenangaben aus U 2.1. Ein Siedeckel in der Wandsbeker Königstraße mit einer Höhe OK Siedeckel auf rd. NHN +13,7 m diene als Höhenbezugspunkt (HBP) für die höhenmäßige Einmessung der Bohransatzpunkte (U 2.16). Die Lage des HBP ist der Anlage 025170/1 zu entnehmen.

Die Höhenangaben des Baugeländes sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1 Höhenangaben Baugelände

Bereich	Höhe rd. [m BN]	Höhe rd. [m NHN]
Baugelände		
Wandsbeker Königstraße	-	zw. +15,2 (Süden) und +12,9 (Norden)
Schünemannstieg	-	zw. +14,9 (Süden) und +14,3 (Norden)
Straße Quarree	-	zw. +14,4 und +13,4

3.2 Bestandsbebauung auf den Baufeldern BF 1 bis BF 3

3.2.1 Allgemeines

Das Bestandsgebäude im BF 1 wurde 1924 eröffnet und ist gemäß U 2.7 bis U 2.9 flach auf Einzel- und Streifenfundamenten gegründet. Im Jahr 1967 erfolgte die Erweiterung des Bestandsgebäudes um den bestehenden Anbau im BF 2 und das Gebäude im BF 3.

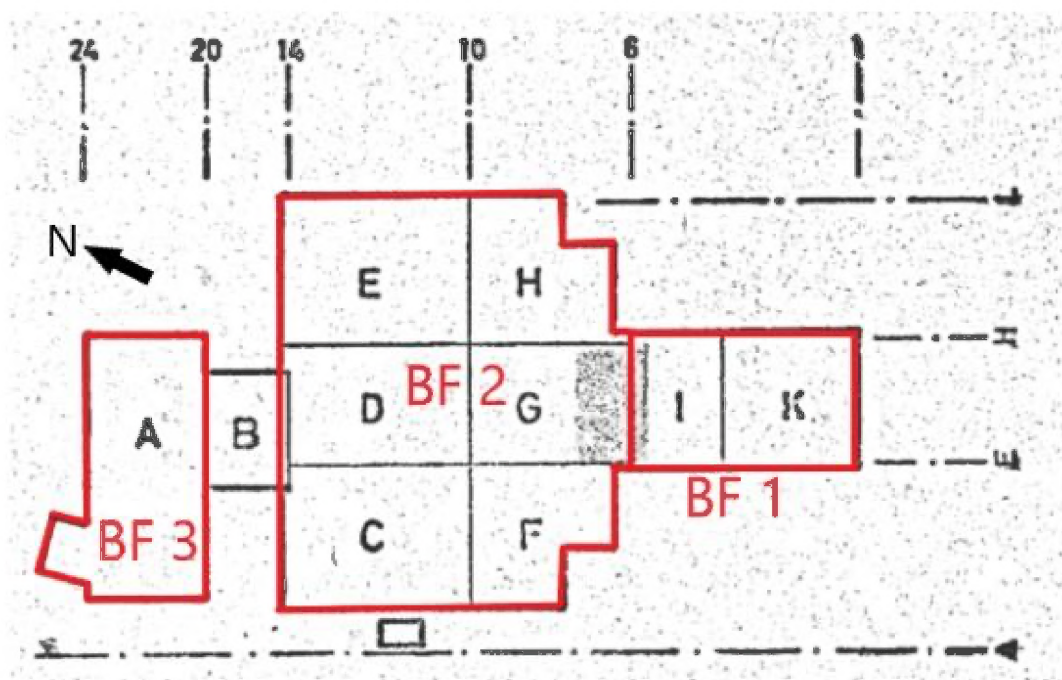
Der bestehende Anbau im BF 2 weist im Wesentlichen 4 flächig ausgebildete Geschosse (Basement/UG, EG, 1. OG und 2. OG) auf (U 2.7). Nahe dem nördlichen Gebäuderand ist kleinräumig begrenzt ein 3. OG und ein 4. OG vorhanden. Gegenüber den Grundrissabmessungen des Basement/UG springt der Grundriss des EG sowie des 1. und 2. OG am westlichen Bauflächenrand, am nördlichen Bauflächenrand und im Bereich der Südostecke jeweils etwas zurück.

In den folgenden Abschn. 3.2.2 bis 3.2.4 sowie 3.3 werden die weiteren Informationen zu den Bestandsbebauungen auf den Baufeldern BF 1 bis BF 3 sowie zu den Nachbarbebauungen zusammengefasst.

Die aktuelle Bezugshöhe für den Neubau (BN $\pm 0,00$ m = NHN +15,33 m, U 2.4) entspricht dem bereits beim Anbau im Jahr 1967 verwendeten Baunull (U 2.9).

In Abbildung 1 ist eine Übersicht des Bestandsgebäudes aus dem Jahre 1924 (Baufeld BF 1 mit den Bauteilen I und K) sowie des im Jahr 1967 errichteten Anbaus (Baufelder BF 2 und BF 3 mit den Bauteilen A bis H) einschließlich der seinerzeit verwendeten Bauwerksachsen dargestellt.

Abbildung 1 Übersicht Bauteile A bis K der Bestandsbebauungen auf den Baufeldern BF 1 bis BF 3



3.2.2 Gründungsniveaus der Bestandsgebäude

Die Bestandsgebäude in BF 1 bis BF 3 sind gemäß U 2.9 flach auf Einzel- und Streifenfundamenten gegründet. Dabei liegen im Einzelnen sehr unterschiedliche Gründungsniveaus vor. Im Zusammenhang mit dem 1966/1967 auf den Baufeldern BF 2 und BF 3 errichteten Anbau an das Bestandsgebäude im Baufeld BF 1 mit den Bauteilen I und K (Warenhaus Altbau) und dem bestehenden Höhenversprung zwischen dem höher gegründeten Altbau und dem Anbau erfolgte seinerzeit im Anschlussbereich eine Unterfangung in Form einer Bodenverfestigung unterhalb der bestehenden Gründungskörper des Altbaus Bauteil I (s. Abschn. 3.2.3).



Wesentliche Gründungsniveaus (UK vorhandener Fundamente gemäß U 2.9) der Bestandsgebäude in BF 1 bis BF 3 sind bauteilbezogen in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2 Wesentliche Gründungsniveaus der Bestandsgebäude in BF 1 bis BF 3

Bauteil Fundament	Hochlage UK Fundament rd. [m BN / m NN]	Tieflage UK Fundament rd. [m BN / m NHN]
Baufeld BF 1 (Umbau Altbestand, bleibt erhalten)		
Bauteil I Einzelfundamente im Anschlussbereich zum BF 2	-4,8 / +10,5 ^{2) 3)}	-6,1 / +9,2 ^{2) 3)}
Bauteil I Einzelfundamente mit Abstand zum Anschlussbereich BF 2	-5,4 / +9,9	
Bauteil K Einzelfundamente	k. A.	k. A.
Baufeld BF 2 (Umbau/Teilrückbau und tw. Aufstockung)		
Bauteil C UK Einzelfundamente	-6,3 / +9,1	-7,8 / +7,5
Bauteil D UK Einzelfundamente	k. A.	k. A.
Bauteil E UK Einzelfundamente	-6,0 / +9,3	-8,0 / +7,3
Bauteil F UK Einzelfundamente	-5,9 / +9,4	-7,8 / +7,5 ⁴⁾
Bauteil G UK Einzelfundamente	-6,8 / +8,5	-9,1 / +6,2
Bauteil H UK Einzelfundamente	-5,9 / +9,4	-9,1 / +6,2
Parkbrücke zw. BF 2 und BF 3 (Abbruch)		
Bauteil B UK Einzelfundamente	-5,6 / +9,7 ¹⁾	-6,9 / +8,4
Baufeld BF 3 (Abbruch)		
Bauteil A UK Einzelfundamente	-3,3 / +12,0	-5,5 / +9,8

- ¹⁾ Einschließlich des beim Bauteil B unterhalb einiger Fundamente eingebauten Betons mit Betongüteklasse B 160 (= Betonklasse B 15, s. U 2.9.2).
²⁾ Unterfangung/Verfestigung unterhalb der Einzelfundamente bis in Tiefen zwischen rd. BN -7,3 m / NN +8,0 m und rd. BN -9,8 m / NN +5,5 m (s. Abschn. 3.2.3).
³⁾ Örtlich den Fundamenten benachbarte bis unter UK Fundament reichende Betonkanäle.
k. A. keine Angabe vorliegend.

Gemäß U 2.7 ist für das Niveau OK Sohlplatte UG/Basement im BF 2 von 2 unterschiedlichen Ebenen auszugehen. Diese liegen auf rd. BN -5,57 m (NHN +9,76 m) bzw. auf rd.



BN -4,5 m (NHN +10,83 m). Angaben zur jeweiligen Stärke der Sohlplatte und zur Abdichtung der erdberührten Bauteile gegen Bodenfeuchtigkeit/Grundwasser liegen uns nicht vor.

3.2.3 Bestehende Unterfangungen der Bestandsbebauung

Zwischen der auch künftig zu erhaltenden Bestandsbebauung im BF 1 (Bauteil I) und dem 1966/1967 unmittelbar nördlich davon errichteten Anbau (BF 2, Bauteile F, G und H) besteht ein deutlicher Versprung der Gründungsniveaus, wobei die Bauteile F, G und H tiefer als der Altbestand gegründet wurden (s. Tabelle 2). Daher wurde seinerzeit unterhalb der an den Anschlussbereich zum BF 2 angrenzenden Einzel- und Streifenfundamente des Bestandsgebäudes in BF 1 (Bauteil I) eine Unterfangung in Form einer Bodenverfestigung hergestellt. Vermutlich handelt es sich dabei um Gel-Injektionen. Zur Art der Herstellung und zum Zustand der Verfestigungen liegen uns jedoch keine Informationen vor. Die Unterkanten der Verfestigungen liegen gemäß U 2.9.8 in einer Tiefe zwischen rd. BN -7,3 m und rd. BN -9,8 m, entsprechend zwischen rd. NHN +8,0 m und rd. NHN +5,5 m.

3.2.4 Ehemalige Baugrubensicherung des Anbaus

Gemäß U 2.10 wurden bei dem im Jahr 1967 auf den Baufeldern BF 2 und BF 3 errichteten Anbau am westlichen und östlichen Baugrubenrand zur Sicherung der Geländeversprünge von bis zu rd. 5,1 m (Westrand) bzw. rd. 6,0 m (Ostrand) jeweils ein Trägerbohlverbau (Berliner Verbau) ausgeführt (tiefste seinerzeitige planmäßige Aushubsohle rd. NN +9,4 m). Die südliche Baugrubenseite des BF 2 im Bereich des Bauteils H wurde ebenfalls mit einem Berliner Verbau gesichert (U 2.11).

Die Darstellung der Bauphasen in U 2.10 zeigt für den Verbau eine nach innen gerichtete Aussteifung des Baugrubenverbaus. Abweichend davon ist in U 2.11 für den südöstlichen Teil des Baufeldes BF 2 (Bauteil H, s. o.) eine Rückverankerung der Ost- und der Südseite des Trägerbohlverbaus dargestellt (unter 30° geneigte Anker).

Angrenzend an die Straße Quarree wurden die Baugruben zwischen BF 2 und BF 3 damals geböschst ausgebildet. Über einen Rückbau des v. g. Verbaus liegen uns derzeit keine Informationen vor. Sofern Teile des Verbaus im Baugrund verblieben sind, stellen diese



für die anstehenden Baumaßnahmen mögliche Hindernisse dar und sind bei der Baugrubenplanung zu berücksichtigen.

Im Südteil von BF 2 (Bauteile G und H) wurden zur Sicherung von Höhenversprüngen der seinerzeitigen Aushubsohle teilweise und vorwiegend etwa in West-Ost-Richtung verlaufende Spundwände ausgeführt (s. U 2.10).

Über die Sicherung der Baugrube am nördlichen Rand von BF 3 (nördlich von Bauteil A) sowie am südlichen und südwestlichen Rand von BF 2 (südlich von Bauteil F und G) liegen uns derzeit keine Informationen vor.

Im Bereich vorhandener Nachbargebäude erfolgte seinerzeit eine Unterfangung von Bestandsfundamenten (s. Abschn. 3.3).

3.3 Nachbarbebauungen

Der geplante Neubau BF 3 grenzt an der nördlichen Grundstücksgrenze des BF 3 direkt an die Nachbargebäude der Wandsbeker Königstraße 28 und des Quarree 4 sowie den zwischen den beiden Nachbargebäuden liegenden Innenhof. Angaben zu den Gründungen der v. g. Nachbargebäude liegen uns bisher nicht vor.

Gemäß U 2.9.9 und U 2.10 sind im Zusammenhang mit der seinerzeitigen Errichtung des bestehenden Anbaus bei einem angrenzend an den nordwestlichen Bereich von BF 3 (Bauteil A) bestehenden Gebäude (Haus [REDACTED], heutige Wandsbeker Königsstraße 28) Unterfangungen ausgeführt worden. Gleiches gilt für eine seinerzeit im nordöstlichen Bereich von BF 3 (Bauteil A) bestehende Turnhalle (heutiges Quarree 4). Die Turnhalle wurde zwischenzeitlich abgebrochen und durch einen Neubau ersetzt. Für das aktuell bestehende Gebäude Wandsbeker Königstraße 28 liegen uns keine Informationen vor, ob es sich dabei noch um das im Jahr 1966 bereits bestehende Gebäude Haus [REDACTED] handelt.



An der östlichen Seite des Neubaus BF 3 verläuft die Straße Quarree, die Richtung Süden im Bereich östlich des BF 2 in den Schünemannstiege übergeht. Zwischen dem BF 2 und dem BF 3 verläuft ebenfalls die Straße Quarree. An der westlichen Seite des Neubaus BF 2 und BF 3 verläuft die Wandsbeker Königsstraße. An der südlichen Seite des BF 2 grenzt der geplante Neubau direkt an das Bestandsgebäude des BF 1 an. Außerdem besteht nahe der südwestlichen Ecke des BF 2 in einer lichten Entfernung von 5 m das Nachbargebäude der Wandsbeker Königsstraße 6, zu dem uns keine Angaben zur Gründung vorliegen.

Gemäß U 2.10 sind die Bestandsfundamente des im Jahre 1966 bestehenden Nachbargebäudes der Wandsbeker Königsstraße 6 (angrenzend an den südwestlichen Bereich von BF 2 bzw. Bauteil F) seinerzeit ebenfalls unterfangen worden.

Zu den jetzigen Nachbarbebauungen Wandsbeker Königsstraße 28 und Quarree 4 liegen uns bisher keine Angaben zu einer ggf. vorhandenen Unterkellerung, zur jeweiligen Gründung und zur Trockenhaltung (ggf. vorhandene Drainageleitungen) vor. Diesbezüglich besteht daher Erkundungsbedarf (s. Abschn. 8.2).

3.4 Geplante Aufstockung BF 2 und Neubau BF 3

Nach der derzeitigen Planung soll das Bestandsgebäude in BF 2 umgebaut bzw. aufgestockt werden, während das im Bereich des BF 3 vorhandene Gebäude abgebrochen und die Fläche neu bebaut werden soll.

Die geplante **Aufstockung in BF 2** ist gegenüber den im Wesentlichen bestehenden 4 Geschossen (s. Abschn. 3.2.1) mit künftig bis zu 7 Geschossen (UG, EG, 1.-5. OG) geplant. Dazu soll das 2. OG flächig zurückgebaut und die nachfolgende Aufstockung (2. bis 5. OG) in Leichtbauweise ausgeführt werden, um die Bestandsfundamente nicht zu überlasten. Die geplanten neuen Obergeschosse sind abweichend von dem zu erhaltenden Bestand um einen zentralen Innenhofbereich angeordnet. Außerdem soll angabegemäß das Bauteil G (s. Abschn. 3.2.1) zurückgebaut und durch ein neues Bauteil mit vergleichbaren Lasten ersetzt werden. Zum geplanten Umfang des Rückbaus des Bauteils G liegen uns derzeit keine Angaben vor, wobei aber von dem Verbleib der bestehenden Gründungselemente im Boden ausgegangen wird.



Auf die im BF 2 gegenüber dem Basement/UG teilweise zurückspringenden Grundrissabmessungen der darüber angeordneten Geschosse des Bestands wurde bereits hingewiesen (s. Abschn. 3.2.1). Der im westlichen Bereich des BF 2 nicht überbaute keilförmige Gebäudebereich oberhalb des bestehenden UG soll bei dem geplanten Umbau mit 6 Geschossen (EG, 1. OG bis 5. OG) überbaut werden. Im Folgenden wird dieser Umbau als Erweiterung des westlichen Gebäudebereiches BF 2 bezeichnet. Gemäß U 2.13 werden dafür neue Stützen für den Lastabtrag der geplanten Geschosse notwendig, die angabegemäß nachträglich zwischen den Bestandsfundamenten angeordnet und voraussichtlich tief gegründet werden sollen. Einzelne Stützen liegen dabei auch außerhalb des bestehenden Gebäudegrundrisses UG.

Um nach dem Umbau und der Aufstockung des Bestandsgebäudes im BF 2 den Zugang zu den oberen Geschossen gewährleisten zu können, sind im Bereich von Bauteil C, Bauteil E und Bauteil H (s. Abschn. 3.2.1) neue Treppenhäuser sowie im Bereich von Bauteil F (s. Abschn. 3.2.1) ein neuer Aufzug geplant (U 2.13). Die geplanten Treppenhäuser und der geplante Aufzug sollen angabegemäß voraussichtlich auf Mikropfählen tief gegründet werden.

Der bisher geplante Anlieferungstunnel zwischen BF 2 und BF 3 ist aktuell nicht mehr vorgesehen (s. U 2.3).

Das Untergeschoss (UG) des BF 2 ist als Anlieferung mit Technik- und Lagerflächen geplant. Das Erdgeschoss sowie das 1. Obergeschoss sollen als Geschäfts- und Dienstleistungsflächen und die Obergeschosse 2 bis 5 als Wohn- bzw. Bürofläche genutzt werden (U 2.4).

Der **geplante Neubau im Bereich des BF 3** ist gemäß U 2.4 bis zu 7-geschossig (UG, EG, 1. bis 5. OG) bei max. Grundrissabmessungen von ca. $a \times b = 57 \text{ m} \times 29 \text{ m}$ geplant. Das Untergeschoss und die Obergeschosse 1 bis 5 haben geringere Grundrissabmessungen als das Erdgeschoss. Die OK FFB EG des Neubaus im BF 3 ist räumlich unterschiedlich auf verschiedenen Niveaus zwischen rd. NHN +13,5 m und rd. NHN +14,3 m vorgesehen



(U 2.4) und liegt damit jeweils knapp oberhalb der bestehenden/künftigen Geländeoberkante (GOK).

Das UG des BF 3 ist als Lager-/Technikfläche geplant, während das Erdgeschoss als Geschäfts- bzw. Dienstleistungsflächen, das 1. Obergeschoss als Büroflächen und die Obergeschosse 2 bis 5 als Wohnflächen genutzt werden sollen (U 2.4).

Die OK FFB UG in BF 3 ist gemäß U 2.4.9 auf einer Höhe von rd. NHN +10,5 m geplant. Zur Dicke der Stahlbetonsohlplatten und zum Niveau der Unterkante von ggf. darin integrierten bzw. darunter angeordneten Fundamentverstärkungen/Fundamentkörpern und damit zum genauen Niveau der erforderlichen Aushubsohlen liegen uns derzeit keine Angaben vor.

Im Anschlussbereich von BF 3 an die Nachbarbebauungen der Wandsbeker Königstraße 28 und Quarree 4 ist der Neubau im UG nicht bis unmittelbar an den Bestand heran geplant (U 2.4).

Die Höhenangaben der Bestandsgebäude BF 1 und BF 2 sowie des Neubaus BF 3 sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Tabelle 3 Höhenangaben der Bestandsgebäude BF 1 und BF 2 sowie des Neubaus BF 3

OK FFB	Höhe rd. [m BN]	Höhe rd. [m NHN]
BF 1 (Bestand)		
OK FFB EG	±0,0	+15,3
OK FFB UG	-3,0	+12,3
BF 2 (Bestand)		
OK FFB EG	±0,0	+15,3
OK FFB UG	-4,5 / -5,6	+10,8 / +9,8



OK FFB	Höhe rd. [m BN]	Höhe rd. [m NHN]
BF 3 (Neubau)		
OK FFB EG (nordwestlicher Teilbereich)	-1,8	+13,6
OK FFB EG (südwestlicher Teilbereich)	-1,2	+14,1
OK FFB EG (nordöstlicher Teilbereich)	-1,6	+13,7
OK FFB EG (südöstlicher Teilbereich)	-1,2	+14,1
OK FFB UG	-4,8	+10,5

Die über die Bestandsfundamente BF 2 derzeit abzutragenden charakteristischen Lasten (Bemessungslasten) wurden mit Unterlage U 2.12 übermittelt. Mit Unterlage U 2.13 liegen uns die sich durch die Aufstockung des Bestandsgebäudes ergebenden charakteristischen Lasten vor. Bei den Lasten des Bestandsgebäudes mit Aufstockung handelt es sich angabegemäß um die zum derzeitigen Planungsstand ungünstigsten Lastfälle.

Die charakteristischen Einwirkungen liegen gemäß U 2.12 für das Einzelfundament K 10 vor der Aufstockung bei 4.205 kN (farblich gleich markierte Fundamente haben angabegemäß übereinstimmende Abmessungen und Bemessungslasten). Nach der Aufstockung werden die charakteristischen Einwirkungen für das v. g. Einzelfundament gemäß U 2.13 mit 5.000 kN angegeben. Damit werden die Bestandslasten durch die Aufstockung bereichsweise um bis zu rd. 800 kN (ungünstigster Lastfall, Fundamente in den Achsen K 10 und I 10), entsprechend um bis zu rd. 66 kN/m² (bei Fundamentabmessungen Achsen K 10 und I 10 von ca. a x b = 3,5 m x 3,5 m) erhöht. Ein Großteil der sonstigen Fundamente werden angabegemäß aufgrund der geplanten Leichtbauweise bei der Aufstockung nicht zusätzlich belastet.

Die Lasten der o. g. zusätzlich geplanten Treppenhäuser und des Aufzugs wurden angabegemäß bisher noch nicht untersucht. Daher liegen uns dazu derzeit noch keine Angaben vor.

Für den geplanten Neubau BF 3 liegen uns bisher keine Lasten aus einer statischen Berechnung vor. Für überschlägige Setzungsabschätzungen wird vorläufig eine mittlere



Geschossflächenlast von ca. $q \leq 15 \text{ kN/m}^2$ angenommen. Danach ergibt sich für den bis zu 7-geschossigen Neubau (BF 3) unterhalb der Stahlbetonsohlplatte eine mittlere Bauwerksflächenlast von ca. $q_F \leq 105 \text{ kN/m}^2$.

4. Baugrund und Wasser

4.1 Baugrundaufschluss

Zur Erkundung des Baugrundaufbaus im Bereich des BF 2 des geplanten Neubaus wurden von der Joern Thiel Baugrunduntersuchung GmbH, Glinde, vom 27.03.2023 bis 04.04.2023 sieben Hohlbohrschneckenbohrungen (B 1 bis B 7) nach DIN EN ISO 22475-1 bis in eine Tiefe von rd. 20 m (B 1, B 3 bis B 7) bzw. 25 m (B 2) unter Bohransatzpunkt ausgeführt (U 2.14).

Ferner wurden am 27.03.2023 ebenfalls von der Joern Thiel Baugrunduntersuchung GmbH, Glinde, zur Erkundung des Baugrundes im Bereich des BF 3 fünf Kleinbohrungen (BS 1 bis BS 5) nach DIN EN ISO 22475-1 bis in eine Tiefe von rd. 10 m unter Bohransatzpunkt ausgeführt (U 2.15). Die Kleinbohrung BS 4 musste hindernisbedingt in einer Tiefe von rd. 3,0 m unter Ansatzpunkt abgebrochen werden und wurde in versetzter Position (BS 4a) im Nahbereich bis zur Endtiefe von rd. 10,0 m unter Ansatzpunkt ausgeführt.

Die Lage der Bohransatzpunkte kann dem Lageplan in Anlage 025170/1 entnommen werden.

Die Bohrergebnisse der Hohlbohrschneckenbohrungen und der Kleinbohrungen sind nach unserer manuellen und visuellen Beurteilung der vom Bohrunternehmer gestört entnommenen Bodenproben und nach den Angaben im Schichtenverzeichnis des Bohrunternehmers (U 2.14 und U 2.15) zu den Schichtgrenzen und der Bohransatzhöhe in Form von höhenge-
recht aufgetragen Bohrprofilen in der Anlage 025170/2.1 bis 2.3 dargestellt.



Die geplanten Hohlbohrschneckenbohrungen B 8 und B 9 im südöstlichen Randbereich des BF 2 konnten auch nach mehreren Umsetzversuchen hindernisbedingt nicht ausgeführt werden. Für die vorliegende Baugrundbeurteilung wird daher hilfsweise das Ergebnis der Altbohrung C575 aus dem Jahre 1966 (U 2.19) herangezogen.

Die Ansatzpunkte weiterer Altbohrungen aus dem Bohrdaten-Portal Hamburg aus dem Bereich des geplanten Neubaus sind ebenfalls im Lageplan in Anlage 025170/1 dargestellt, auf eine Darstellung der überwiegend unpräzisen Bohrprofile wurde jedoch verzichtet.

Aufgrund der Bestandssituation im BF 3 konnten bisher im zentralen Bereich des geplanten Neubaus keine Baugrundaufschlüsse ausgeführt werden. Zur Erkundung des Baugrundaufbaus in dem v. g. Bereich sind ergänzende Baugrunderkundungen nach dem Abriss des Bestandsgebäudes notwendig (s. Abschn. 8.1).

4.2 Baugrundaufbau

Die Baufläche liegt im Bereich der Geest, wobei der gewachsene Baugrund großflächig durch saalezeitliche Schmelzwasserablagerungen und darunter anstehenden Beckensedimenten (Beckenschluff und Beckensand) aufgebaut wird. Örtlich werden die Beckenablagerungen von Geschiebemergel unterlagert. Infolge der bisherigen Nutzung der Baufläche sind die Baugrundverhältnisse oberflächennah durch flächig erkundete und unregelmäßig ausgebildete Auffüllungen anthropogen überprägt.

Nach den Ergebnissen der im Randbereich der BF 2 und BF 3 ausgeführten Baugrundaufschlüsse weist der Baugrund über die erkundeten Tiefen von oben nach unten betrachtet die folgende Schichtung auf:

4.2.1 Auffüllungen

4.2.2 Sande (Schmelzwasserablagerungen)

4.2.3 Beckensand und Beckenschluff (Beckenablagerungen)

4.2.4 Geschiebemergel (örtlich).



In der Tabelle 4 sind die Ergebnisse der ausgeführten Bohrungen und Kleinbohrungen hinsichtlich der UK der wesentlichen nachfolgend näher beschriebenen Bodenschichten zusammengestellt. In der Tabelle angegeben sind ferner die jeweilige Ansatzhöhe (GOK) und die erreichte Endtiefe der Aufschlüsse.

Die ausgeführten Bohrungen und Kleinbohrungen zeigen eine generell vergleichbare Schichtabfolge. Unregelmäßigkeiten ergeben sich insbesondere aus der Unterkante der Auffüllungen und der örtlichen Einschaltungen von bindigem Beckenschluff in den anstehenden Beckensanden (B 1, B 5 und B 6).

Ferner weist die Tiefenlage der OK zusammenhängender mächtiger Beckenablagerungen deutliche Unregelmäßigkeiten auf und taucht übergeordnet in Richtung Osten ab (s. B 6 und B 7).

Tabelle 4 Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse, Schichtunterkanten

Bohrung/ Klein- bohrung	vorh. GOK rd. [m NHN]	Endtiefe rd. [m u. GOK] / [m NHN]	Schichtunterkanten			
			Auffüllung ¹⁾ rd. [m u. GOK] / [m NHN]	Sand rd. [m u. GOK] / [m NHN]	Beckensand rd. [m u. GOK] / [m NHN]	Beckenschluff rd. [m u. GOK] / [m NHN]
Baufeld 2						
B 1	+14,80	20,0 / -5,2	4,3 / +10,5	7,4 / +7,4	12,5 / +2,3 ³⁾	18,8 / -4,0 ¹⁾
B 2	+14,42	25,0 / -10,6	7,0 / +7,4	-	10,8 / +3,6	20,5 / -6,1 ¹⁾
B 3	+13,88	20,0 / -6,1	5,0 / +8,9	6,0 / +7,9	8,0 / +5,9	18,1 / -4,2 ^{1) 7)}
B 4	+14,55	20,0 / -5,5	4,1 / +10,5	7,0 / +7,6	12,0 / +2,6	18,9 / -4,4 ^{1) 8)}
B 5	+14,55	20,0 / -5,5	6,1 / +8,5	7,9 / +6,7	12,6 / +2,0 ⁴⁾	n. e. ⁹⁾
B 6	+14,45	20,0 / -5,6	5,4 / +9,1	8,0 / +6,5	14,5 / -0,1 ⁵⁾	n. e. ¹⁰⁾
B 7	+14,86	20,0 / -5,1	3,6 / +10,4	11,6 / +2,4	18,7 / -3,8	n. e.
C575 ²⁾	+14,41	15,0 / -0,6	1,8 / +12,6	11,1 / +3,3	13,8 / +0,7	n. e.
Baufeld 3						
BS 1	+13,49	10,0 / +3,5	2,6 / +10,9	5,5 / +8,0	7,0 / +6,5	n. e. ⁶⁾
BS 2	+13,77	10,0 / +3,8	4,0 / +9,8	6,0 / +7,8	8,0 / +5,8	n. e.
BS 3	+14,14	10,0 / +4,1	4,0 / +10,1	6,5 / +7,6	-	n. e.
BS 4a	+14,17	10,0 / +4,2	6,0 / +8,2	8,0 / +6,2	n. e. ⁶⁾	n. e. ⁶⁾
BS 5	+13,64	10,0 / +3,6	6,1 / +7,5	-	n. e. ⁶⁾	n. e. ⁶⁾



- 1) Entspricht der OK des unterlagernden Geschiebemergels.
- 2) Altbohrung aus dem Bohrarchiv des Geologischen Landesamtes (U 2.19).
- 3) Beckenschlufflage zw. rd. 7,4 m und rd. 8,5 m unter Ansatzpunkt, entsprechend zw. rd. NHN +7,4 m und rd. NHN +6,3 m.
- 4) Bodenschicht in einer Tiefe zw. rd. 7,9 m und rd. 9,8 m unter Ansatzpunkt entsprechend zw. rd. NHN +6,1 m und rd. NHN +4,2 m enthält neben Beckensand auch Beckenschluff.
- 5) Beckenschlufflage zw. rd. 11,1 m und rd. 12,0 m unter Ansatzpunkt, entsprechend zw. rd. NHN +3,4 m und rd. NHN +2,5 m.
- 6) Bodenschicht enthält Beckenschluff und Beckensand.
- 7) Sandlage zw. rd. 11,2 m und rd. 12,4 m unter Ansatzpunkt, entsprechend zw. rd. NHN +2,7 m und rd. NHN +1,5 m.
- 8) Sandlage zw. rd. 13,3 m und rd. 15,0 m unter Ansatzpunkt, entsprechend zw. rd. NHN +1,3 m und rd. NHN -0,5 m.
- 9) Sandlage zw. rd. 13,5 m und rd. 14,5 m unter Ansatzpunkt, entsprechend zw. rd. NHN +1,1 m und rd. NHN +0,1 m.
- 10) Sandlage zw. rd. 14,5 m und rd. 15,2 m unter Ansatzpunkt, entsprechend zw. rd. NHN -0,1 m und rd. NHN -0,8 m.
- 11) Einschließlich fraglicher Auffüllungen.
- n. e. Schichtunterkante nicht erreicht.
- Schicht nicht ausgebildet.

Die Zusammensetzung der einzelnen Bodenschichten wird im Folgenden kurz erläutert.
Detaillierte Angaben zum Baugrundaufbau sind den Bohrprofilen in den Anlagen
025170/2.1 bis 2.3 zu entnehmen.

4.2.1 Auffüllungen

Unterhalb der teilweise vorhandenen Oberflächenbefestigung (Gehwegplatte bzw. Pflasterstein) bzw. unterhalb der GOK wurden zunächst sandige Auffüllungen mit schluffigen und kiesigen Anteilen sowie teilweise mit Bauschutt-, Wurzel- und/oder Pflanzenresten erkundet.

Die in den Bohrungen B 2, B 3, BS 2, BS 4a und BS 5 erbohrten Bodenschichten unterhalb der Auffüllung wurden vom Bohrunternehmer teilweise ebenfalls als Auffüllung angesprochen, was sich nach unserer manuellen und visuellen Bodenansprache nicht eindeutig bestätigte. Daher ist die Bodenschicht in Anlage 025170/2.1 bis 2.3 als Auffüllung? angesprochen.

Die in der Bohrung B 6 erbohrten Böden zwischen rd. 2,8 m und rd. 5,4 m unter Ansatzpunkt wurden vom Bohrunternehmer als gewachsener Sand angesprochen. Bei unserer manuellen und visuellen Bodenansprache konnten ebenfalls keine Anzeichen, die auf eine Auffüllung hindeuten (z. B. Bauschuttreste), gefunden werden. Aufgrund der Nähe zum



Bestandsgebäude mit Tiefgarage auf dem BF 2 ist es wahrscheinlich, dass es sich bis in die Tiefe von rd. 5,4 m unter Ansatzpunkt dennoch um eine Auffüllung handelt. Daher ist die Bodenschicht in Anlage 025170/2.2 als Auffüllung? angesprochen.

In der Bohrung B 7 wurde unterhalb der oberflächennahen sandigen Auffüllung eine gemischtkörnige Auffüllung aus Geschiebemergel erbohrt. Dieser aufgefüllte Geschiebemergel ist stark sandig ausgeprägt. Eine Konsistenz ist daher nicht bestimmbar.

Bei den sandigen Auffüllungen ist erfahrungsgemäß überwiegend von nicht planmäßig verdichteten Böden mit einer sehr lockeren bis lockeren Lagerung auszugehen. Bei den Auffüllungen handelt es sich um einen nicht ausreichend tragfähigen Baugrund.

4.2.2 Sande (Schmelzwasserablagerungen)

Unterlagert werden die erkundeten sandigen Auffüllungen von gewachsenen Sanden (Schmelzwasserablagerungen). Bei den Sanden handelt es sich überwiegend um Mittelsande mit feinsandigen und teilweise grobsandigen Anteilen. Entstehungsbedingt ist bei den gewachsenen Sanden nach unserer Erfahrung von einer mindestens mitteldichten Lagerung auszugehen. Bei diesen Sanden handelt es sich um einen gut tragfähigen Baugrund.

4.2.3 Beckensand und Beckenschluff (Beckenablagerungen)

Unterhalb der Schmelzwassersande stehen Beckenablagerungen an. Im oberen Bereich bestehen die Beckenablagerungen überwiegend aus Beckensand, der unregelmäßig von mächtigerem zusammenhängendem Beckenschluff unterlagert wird. In den Bohrungen B 5 und B 6 wurde die Basis des zusammenhängenden Beckenschluffs bis zur jeweiligen Endtiefe nicht erreicht. Aufgrund von Unregelmäßigkeiten der Baugrundsichtung und der geringeren Endtiefe der Kleinbohrungen wurde in den Kleinbohrungen BS 1, BS 4a und BS 5 die Basis des Beckensandes und damit die OK des zusammenhängenden Beckenschluffs nicht erkundet.



Der Beckensand besteht kornanalytisch größtenteils aus Feinsand mit schluffigen Anteilen. Bei dem erkundeten Beckensand ist erfahrungsgemäß von einer mindestens mitteldichten Lagerung auszugehen. In den Bohrungen B 1, B 5 und B 6 wurden im Beckensand örtlich unregelmäßige Einschaltungen von bindigem Beckenschluff (s. u.) erkundet.

Der Beckenschluff besteht kornanalytisch größtenteils aus Schluff mit tonigen und feinsandigen Anteilen und weist größtenteils eine ablagerungsbedingt typische Warvenschichtung (mm-Schichtung) auf, die Feinsandstreifen sowie teilweise Beckentonstreifen enthält. Der Beckenschluff steht überwiegend in steifer Konsistenz an. Die Bodenproben aus den im Beckensand örtlich erkundeten unregelmäßigen Einschaltungen aus Beckenschluff weisen gemäß unserer Bodenansprache teilweise eine nur weich-steife Konsistenz (z. B. B 1 und B 6) auf. Die Konsistenz des Beckenschluffs wird erfahrungsgemäß durch die dynamischen Einwirkungen während des Bohrvorganges verschlechtert, was gegenüber tatsächlichen Verhältnissen zu einer ungünstigeren Bewertung führt. Bei dem anstehenden Beckenschluff steifer Konsistenz handelt es sich um einen ausreichend tragfähigen Baugrund.

4.2.4 Geschiebemergel

In den Bohrungen B 1 bis B 4 wird der Beckenschluff von Geschiebemergel mit einer steifen Konsistenz unterlagert. Es ist davon auszugehen, dass der Geschiebemergel auch im Bereich der Bohrungen B 5 bis B 7 im tieferen Baugrund ausgebildet ist, jedoch aufgrund der jeweiligen Endteufe nicht erkundet wurde. Bei den Bohrungen B 2 und B 4 ist der Geschiebemergel teilweise stark bindig (Hauptbodenart Schluff) ausgeprägt und enthält örtlich Beckenschlufflagen. Die Basis des Geschiebemergels wurde bei den ausgeführten Bohrungen nicht durchteuft.

Im Geschiebemergel ist entstehungsbedingt mit dem Antreffen von wasserführenden Sand- und Kieslagen sowie von Steinen, Blöcken und Großblöcken (Findlingen) zu rechnen.

Bei dem anstehenden steifen Geschiebemergel handelt es sich um einen gut tragfähigen Baugrund.



4.3 Wasser im Baugrund

4.3.1 Grundwasserleiter

Die im Bauflächenbereich erkundeten sandigen Auffüllungen bilden mit den darunter örtlich begrenzt nachgewiesenen Mittel- und Grobsanden (Schmelzwassersanden) und den zur Tiefe flächig folgenden Beckensanden den örtlichen oberen Grundwasserleiter. Im Beckensand unregelmäßig eingeschaltete Beckenschlufflagen/-streifen (u. a. B 1, B 3, B 4, B 6) stellen Bereiche mit hydraulisch eingeschränkten Wegsamkeiten (örtliche Stauhorizonte) innerhalb dieses Grundwasserleiters dar.

Der mit stark unregelmäßiger Oberfläche/Tiefenlage unterlagernde zusammenhängende Beckenschluff und der darunter folgende Geschiebemergel bilden als Grundwasserhemmer/Grundwassernichtleiter die Grundwassersohlschicht für den v. g. Grundwasserleiter. Innerhalb des Beckenschluffs und des Geschiebemergels ist die Grundwasserführung weitgehend auf sandige Einschaltungen (z. B. Sandstreifen) beschränkt. Der Grundwasserhemmer/-nichtleiter wurde bis zur maximalen Erkundungstiefe (B 2, rd. 25 m unter GOK $\cong$ NHN -10,8 m) nicht durchteuft.

4.3.2 Wasserstände

Die während der Ausführung der Bohrungen B 1 bis B 7 sowie der Kleinbohrungen BS 1 bis BS 5 angetroffenen Wasserstände (überwiegend nicht ausgepegelte Bohrwasserstände) sind gemäß den Angaben in U 2.14 und U 2.15 in den Anlagen 025170/2.1 bis 2.3 links neben den Bohrprofilen eingetragen und in der Tabelle 5 zusammengestellt. Der nach dem Ausbau zur Grundwassermessstelle gemessene Ruhewasserstand in der GWM B 6 ist ebenfalls in der Tabelle 5 angegeben.

Tabelle 5 Bohrwasserstände

Bohrung/ Kleinbohrung	Ansatzhöhe (m NHN)	Messdatum	Bohrwasserstand	
			(m unter GOK)	(rd. m NHN)
Baufeld 2				
B 1	+14,80	27.03.2023	5,8**	+9,0**
B 2	+14,42	28.03.2023	5,9**	+8,5**
B 3	+13,88	29.03.2023	5,9**	+8,0**
B 4	+14,55	30.03.2023	6,6**	+8,0**
B 5	+14,55	30.03.2023	6,1**	+8,5**
GWM B 6	+14,45	03.04.2023	6,3***	+8,1***
B 7	+14,86	04.04.2023	6,5**	+8,4**
C575 ¹⁾	+14,41	1966	8,0*	+6,4*
Baufeld 3				
BS 1	+13,49	27.03.2023	5,5*	+8,0*
BS 2	+13,77	27.03.2023	6,0*	+7,8*
BS 3	+14,14	27.03.2023	6,5*	+7,6*
BS 4a	+14,17	27.03.2023	6,0*	+8,2*
BS 5	+13,64	27.03.2023	6,1*	+7,5*
BS 1	+13,49	27.03.2023	5,5*	+8,0*

* Wasserstand angebohrt.

** Wasserstand nach Bohrende.

*** Ruhewasserstand in der ausgebauten Grundwassermessstelle

¹⁾ Altaufschluss.

Die in Tabelle 5 angegebenen Bohrwasserstände beschreiben den Grundwasserspiegel des lokalen oberen Grundwasserleiters (s. Abschn. 4.3.1). Jahreszeitlich bedingt ist davon auszugehen, dass es sich bei den festgestellten Grundwasserständen um mittlere bis hohe Grundwasserstände handelt. Oberhalb des v. g. Grundwasserspiegels kann über örtlichen stärker bindigen Lagen/Bereichen in den Auffüllungen zeitlich und räumlich begrenzt Schichten- und Stauwasser auftreten.

Die Höhe der Grundwasserstände im lokalen oberen Grundwasserleiter sowie das Auftreten von Stau- und Schichtenwasser sind neben jahreszeitlichen Schwankungen stark von der Intensität und Dauer vorausgegangener Niederschläge abhängig. Angaben zum höchsten Grundwasserstand bzw. zum Ausmaß kurzfristiger und jahreszeitlicher Grundwasserstandsschwankungen liegen uns nicht vor.



Die geologische Karte U 2.20 und das Geoportal der FHH geben mit Bezug auf hohe Grundwasserstände der hydrologischen Jahre 2008 bzw. 2018 für den höchsten zusammenhängenden Grundwasserleiter im Bauflächenbereich übereinstimmende Grundwasserstände um rd. NHN +7,0 m an. Sofern hier der gleiche Grundwasserleiter betrachtet wird, liegen die aktuell im Bauflächenbereich gemessenen Grundwasserstände insgesamt deutlich höher (s. Tabelle 5).

Der **Bemessungsgrundwasserstand** für das BF 2 und BF 3 wird einheitlich auf **NHN +10,0 m** festgelegt.

Es wird empfohlen, zur weiteren Beobachtung der Grundwasserstände in der erstellten Grundwassermessstelle GWM B 6 in regelmäßigen Abständen (z. B. 2 Wochen) bzw. durch den Einbau eines Datenloggers kontinuierliche Grundwasserstandsmessungen auszuführen.

4.3.3 Wasserqualität

Im Zuge der Baugrunderkundungen wurde die Bohrung B 6 zu einer Grundwassermessstelle (Ø 2"/DN 50) ausgebaut, eine Wasserprobe entnommen und diese hinsichtlich des Betonangriffsvermögens nach DIN 4030, der Stahlaggressivität nach DIN 50929 und der Einleitung ins Regen-, Misch- und Schmutzwassersiel der FHH chemisch untersucht. Die vollständigen Analyseergebnisse (U 2.17) können Anlage 025170/6.1 entnommen werden.

Demnach wurde das Wasser nach DIN 4030 als **nicht betonangreifend** beurteilt (**Expositionsklasse XA0**). Hinsichtlich der Stahlkorrosivität ist die Korrosionswahrscheinlichkeit für das untersuchte Wasser nach DIN 50929 im Unterwasserbereich und im Bereich Wasser/Luft-Grenze hinsichtlich Mulden- und Lochkorrosion sowie der Flächenkorrosion als sehr gering zu beurteilen.

Die Auswertung der Grundwasseranalyse bzgl. der Einleitung ins Regen-, Misch- und Schmutzwassersiel der FHH kann der Anlage 025170/6.2 entnommen werden. Die Grenzwerte zur Einleitung in ein Regenwassersiel wurden bei Eisen (II), Blei und Kupfer überschritten. Eine Einleitung des Wassers in ein Regenwassersiel oder eine Vorflut ist daher



ohne geeignete Aufbereitung nicht zulässig. Die Grenzwerte zur Einleitung in ein Misch- oder Schmutzwassersiel wurden eingehalten. Eine Einleitung in ein Misch- oder Schmutzwassersiel ist daher zulässig.

Die Einleitung von Baugrubenwasser in ein öffentliches Siel oder Vorflut ist genehmigungs- und kostenpflichtig und rechtzeitig vor Baubeginn zu beantragen.

5. Bodenkennwerte

5.1 Wassergehalt

Zur allgemeinen und vergleichenden Beurteilung sowie zur Abschätzung der in erdstatischen Berechnungen anzusetzenden Bodenkennwerte wurde bei den ausgeführten Bohrungen und Kleinbohrungen an ausgewählten Bodenproben aus dem Geschiebepad und dem Beckenschluff der natürliche Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1 durch Ofentrocknung bestimmt.

Die Einzelwerte der ermittelten Wassergehalte sind auf der Anlage 025170/2.1 bis 2.3 rechts neben den Bohrprofilen, jeweils der Probeentnahmetiefe zugeordnet, eingetragen. Es ergeben sich die in Tabelle 6 angegebenen Grenz- und Mittelwerte.

Tabelle 6 Wassergehalte

Bodenart	Versuchsanzahl	Wassergehalt w [%]		
		min.	mittel	max.
Beckenschluff	19	23,6	28,3	36,2
Geschiebemergel	2	15,3	-	16,8

5.2 Glühverlust

In unserem Labor wurde an einer ausgewählten Bodenprobe aus dem Beckenschluff der Glühverlust nach DIN 18128 bestimmt. Der ermittelte Glühverlust wurde bei der Benennung der Bodenart in der Anlage 025170/2.1 berücksichtigt und ist links neben dem Bohrprofil, der Probeentnahmetiefe zugeordnet, angegeben. Es ergibt sich der Glühverlust von $V_{gl} = 3,6 \%$. Danach handelt es sich nach DIN EN ISO 14688-2 um einen schwach organischen ($2 \% \leq V_{gl} \leq 6 \%$) Boden.



5.3 Korngrößenverteilungen

In Ergänzung zu unserer manuellen und visuellen Bodenprobenbeurteilung wurden an einer Bodenprobe aus der sandigen Auffüllung, an 5 Bodenproben aus den Schmelzwasser-sanden, an einer Bodenprobe aus dem Beckensand und an einer Bodenprobe aus dem Beckenschluff die Korngrößenverteilungen mittels Nasssiebung bzw. Schlämmanalyse nach DIN 18123:2011-04 bestimmt. Die ermittelten Korngrößenverteilungen sind bei der Benennung der Bodenarten in den Anlagen 025170/2.1 bis 2.3 berücksichtigt worden und in Form von Korngrößenverteilungslinien in den Anlagen 025170/3.1 bis 3.4 dargestellt.

5.4 Konsistenzgrenzen

Zur Überprüfung der Einstufung ausgewählter Bodenproben nach DIN 18196 und zur Feststellung der Konsistenz wurde an 3 Bodenproben aus dem Beckenschluff die Zustandsgrenzen (Fließ- und Ausrollgrenze) nach bisheriger DIN 18122-1 ermittelt.

Die Ergebnisse sind durch Eintragung in das Plastizitätsdiagramm nach CASAGRANDE in den Anlagen 025170/4.1 bis 4.3 dargestellt. Die ermittelten Wassergehalte an der Fließ- und Ausrollgrenze (w_L und w_p) sind zusammen mit dem für diese Proben bestimmten natürlichen Wassergehalt (w) in der Tabelle 7 zusammengestellt.

Tabelle 7 Konsistenzgrenzen Beckenschluff

Bohrung	Probeent-nahmetiefe	Bodenart	Wasser-gehalt	Konsistenzwerte			
			w	w_L	w_p	I_p	I_c
	[m u. GOK]		[%]	[%]			[-]
B 4	16,75	U, t, fs', fS-Str., BT-Str., Warven-schichtung	26,1	38,6	21,3	17,3	0,72 ¹⁾
B 5	19,75	U, t, fs', fS-Str., BT-Str., Warven-schichtung	26,6	34,5	21,7	12,8	0,62 ¹⁾
B 6	19,85	U, t, fs', fS-Str., Warvenschichtung	23,6	27,1	17,6	9,5	0,37 ¹⁾

¹⁾ Konsistenzzahl I_c nicht plausibel.



Nach den Versuchsergebnissen handelt es sich bei dem untersuchten Beckenschluff bodenmechanisch um leicht- sowie leicht- und mittelplastischen Ton (Bodengruppe TL und TM nach DIN 18196).

Die Konsistenzzahlen der untersuchten Proben aus dem Beckenschluff ergeben eine breiige und weiche Konsistenz, was im Widerspruch zu den Feststellungen bei der manuellen Bodenansprache unter Zuhilfenahme des Laborpenetrometers steht und insofern nicht plausibel ist. Bei der labortechnischen Bestimmung der Konsistenzzahlen können die beobachteten Sandbeimengungen (u. a. dünne Sandlagen/-streifen in einzelnen Proben) erfahrungsgemäß oft eine Beeinflussung der Versuchsergebnisse hinsichtlich der Ausroll- und Fließgrenze bewirken. Bei dem untersuchten Beckenschluff ist in Situ von einer steifen Konsistenz auszugehen.

5.5 Charakteristische Bodenkennwerte

Auf der Grundlage unserer manuellen und visuellen Beurteilung der Bodenproben, der ausgeführten Laborversuche gemäß Abschn. 5.1 bis 5.4 und unserer Erfahrungen mit vergleichbaren Böden sind in erdstatischen Berechnungen die in der Tabelle 8 zusammengestellten charakteristischen Bodenkennwerte anzusetzen. Ferner sind in der Tabelle 8 zu den einzelnen Bodenarten die maßgebenden Bodengruppen nach DIN 18196 angegeben.

**Tabelle 8** Charakteristische Bodenkennwerte und Bodengruppen

Schicht-Nr.	Bodenart	Wichte γ/γ' [kN/m ³]	Scherfestigkeit		Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	Bodengruppen nach DIN 18196
			φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]		
1	Auffüllungen - Sande, sehr locker bis locker gelagert	18/10	30	0	≥ 10	[SE, SW, SU, SU*]
2	- Geschiebemergel, annähernd steif	21/11	30	5	≥ 15	[ST*, TL, TM]
3	Sande (Schmelzwasserablagerungen), mind. mitteldicht gelagert	19/11	35	0	≥ 50	SE, SW, SU
4	Beckensande, schluffig, tw. Wechsellagerung mit Beckenschluff, mind. mitteldicht gelagert	19/11	35	0	≥ 50	SE, SW, SU, SU*
5	Beckenschluff, steife Konsistenz	20/10	25	10	30	UL, UM, UA, TL, TM
6	Geschiebemergel, steife Konsistenz	22/12	30	10	≥ 40	ST*, TL, TM

6. Orientierende Untersuchung des Baugrundes auf Schadstoffe

6.1 Probenahme und Untersuchungsergebnisse

Für die orientierende Untersuchung des Baugrundes auf Schadstoffe wurden aus den ausgeführten Bohrungen und Kleinbohrungen über die Tiefe der sandigen Auffüllungen, der gemischtkörnigen Auffüllungen (umgelagerter Geschiebemergel) und aus den oberen Bereichen des gewachsenen Baugrundes (Schmelzwassersande) gestörte Bodenproben in luftdicht verschlossenen Gläsern entnommen und chemisch untersucht. Die Zusammenstellung der Mischproben ist in Tabelle 9 dokumentiert.

Tabelle 9 Probenzusammenstellung und chemische Untersuchungen

Mischprobe (Baufeld)	Bohrung	Proben-Nr.	Tiefe [m u. GOK]	Chemische Untersuchungen
MP 1 (BF 2)	B 1	1	1,5	LAGA-TR Boden Gesamtumfang (Bodenart sandige Auffüllung)
	B 1	3	4,3	
	B 2	1	1,5	
	B 2	2	3,2	
	B 2	4	5,5	
	B 3	2	3,0	
	B 3	3	4,0	
MP 2 (BF 2)	B 3	4	5,0	LAGA-TR Boden Gesamtumfang (Bodenart sandige Auffüllung)
	B 4	1	1,5	
	B 4	3	4,1	
	B 5	1	1,5	
	B 5	2	3,1	
	B 5	4	5,4	
	B 6	1	1,5	
MP 3 (BF 3)	B 6	3	4,0	LAGA-TR Boden Gesamtumfang (Bodenart sandige Auffüllung)
	B 7	1	1,0	
	BS 1	1	1,5	
	BS 1	2	2,6	
	BS 2	2	2,5	
	BS 2	3	4,0	
	BS 3	1	2,0	
	BS 3	2	4,0	
	BS 4a	1	2,0	
MP 4 (BF 2)	BS 4a	3	6,0	LAGA-TR Boden Gesamtumfang (Bodenart gemischt- körnige Auffüllung, Geschiebemergel)
	BS 5	1	1,5	
MP 5 (BF 2 und BF 3)	BS 5	2	3,5	LAGA-TR Boden Gesamtumfang (Bodenart gewachsener Sand)
	B 7	2	2,0	
	B 7	3	3,6	
	B 1	4	5,5	
	B 3	5	6,0	
	B 4	4	5,5	
	B 6	5	6,0	
	B 7	4	5,0	
	B 7	5	6,4	
	BS 1	3	4,6	
	BS 2	4	6,0	
	BS 3	3	6,0	

Die Mischproben MP 1 bis MP 5 wurden von der Gesellschaft für Bioanalytik mbH (GBA), Pinneberg, gemäß dem in Tabelle II.1.2-4 und II.1.2-5 (Feststoff und Eluat) der TR-LAGA Boden [Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, LAGA Mitteilung 20, Teil II.1.2 Bodenmaterial, Stand 05.11.2004] aufgeführten Parameterumfang untersucht.



Die untersuchten Parameter und die Analysenergebnisse der Mischproben MP 1 bis MP 5 sowie die angewandten Analysemethoden und Nachweisgrenzen sind dem Prüfbericht (U 2.18) in Anlage 025170/5, Blatt 1 bis 4, zu entnehmen.

Der untersuchte Boden der Mischproben MP 1 bis MP 3 sowie MP 5 sind nach TR-LAGA Boden, Abschn. 1.2.3.2, der Bodenart Sand zuzuordnen, während die Mischprobe MP 4 nach TR-LAGA Boden, Abschn. 1.2.3.2, der Bodenart Lehm/Schluff zuzuordnen ist.

6.2 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Das Bodenmaterial der untersuchten Mischproben MP 1 bis MP 5 weist Fremdbestandteile (anthropogene Beimengungen) von weniger als 10 Vol.-% auf. Für die gemessenen Schadstoffgehalte sind somit die in der LAGA-TR Boden aufgeführten Zuordnungswerte als Entscheidungsgrundlage heranzuziehen.

In der Tabelle 10 sind die Analysenergebnisse der Mischproben MP 1 bis MP 5 im Vergleich mit den jeweiligen Zuordnungswerten der LAGA-TR Boden aufgeführt. Berücksichtigt werden nur die Parameter, deren Schadstoffgehalte oberhalb des Zuordnungswertes Z 0 liegen. Der für die Einstufung der Mischproben maßgebliche Parameter ist durch Fettdruck hervorgehoben.



Tabelle 10 Zuordnung der Analyseergebnisse gemäß LAGA-TR Boden

Mischprobe	Bodenart gemäß TR LAGA	Zuordnungswert gem. TR LAGA			
		LAGA Boden (Feststoffe) Z 1		LAGA Boden Z 2 (Feststoff + Eluat)	LAGA Boden >Z 2 (Feststoff + Eluat)
		LAGA Boden (Eluat) Z 1.1 Z 1.2			
MP 1	Sand	-		-	-
		-	pH-Wert		
MP 2	Sand	-		-	-
		-	pH-Wert		
MP 3	Sand	Blei		Sulfat	-
		-	Leitfähigkeit		
MP 4	Lehm/Schluff	-		-	-
		-	-		
MP 5	Sand	-		-	-
		-	-		

Für die aus den sandigen Auffüllungen zusammengestellten Mischproben MP 1 und MP 2 aus dem Bereich des BF 2 zeigen die Analyseergebnisse einen erhöhten pH-Wert im Eluat. Dabei führen die Grenzwertüberschreitungen jeweils zu der Einstufung in den **Zuordnungswert Z 1.2**, entsprechend der **Einbauklasse 1** (eingeschränkter offener Einbau).

Der durch die Mischprobe MP 3 repräsentierte aufgefüllte Sand aus dem Bereich des BF 3 entspricht aufgrund des erhöhten Sulfat-Gehaltes dem **Zuordnungswert Z 2**, entsprechend der **Einbauklasse 2** (eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen).



Der durch die Mischprobe MP 4 repräsentierte aufgefüllte Geschiebemergel sowie der durch die Mischprobe MP 5 repräsentierte gewachsene Sand weisen keine Überschreitungen des **Zuordnungswerts Z 0** nach LAGA-TR Boden auf und entsprechen damit der **Einbauklasse 0** (uneingeschränkter Einbau).

Das durch die Mischproben MP 1 bis MP 3 repräsentierte Bodenmaterial verursacht im Falle eines Aushubes und der Entsorgung schadstoffbedingte Mehrkosten gegenüber nicht verunreinigtem Boden der **Einbauklasse 0**.

6.3 Hinweise zum weiteren Handeln

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen an den Bodenmischproben MP 1 bis MP 5 ergaben keine Hinweise auf relevante Verunreinigungen des anfallenden Bodenaushubs, die einen Handlungsbedarf zur Durchführung von zusätzlichen Arbeitsschutzmaßnahmen bedingen. Im Falle des Aushubs führen die durch die Mischproben MP 1 bis MP 3 repräsentierten Auffüllungen jedoch zu Mehrkosten bei der Entsorgung.

Da die vorliegende Untersuchung nur orientierende Hinweise auf die Schadstoffbelastung der Aushubböden geben kann, empfehlen wir, in der Ausschreibung für die Erdarbeiten für die Entsorgung des Bodenaushubes für die verschiedenen Einbauklassen gemäß der LAGA-TR Boden bzw. gemäß DepV zu berücksichtigen und Einheitspreise für die Entsorgung von Böden mit Zuordnungswerten Z 0, Z 1, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 sowie für die Deponeurklassen 0 bis II gemäß DepV abzufragen. Im Hinblick auf einen möglichen höheren Fremdstoffanteil (≥ 10 Vol.-%) sind auch Einheitspreise für Bauschutt gemäß LAGA-TR Bauschutt einzuholen.

In der Ausschreibung der Erdarbeiten empfehlen wir zu berücksichtigen, dass der Aushubboden in Halden auf einer Bereitstellungsfläche in Mieten aufgehaldet und beprobt wird und dass die nachfolgende Entsorgung/Wiederverwertung dann nach dem Ergebnis der jeweiligen Deklarationsanalyse erfolgt.

Wir weisen darauf hin, dass ab dem 01.08.2023 die Mantelverordnung in Kraft getreten ist. Für alle Bauvorhaben mit einem Baubeginn nach diesem Termin wird die TR LAGA durch



die Ersatzbaustoffverordnung (EBV) abgelöst. Die bisherigen Zuordnungswerte nach LAGA-TR Boden sind dann nicht mehr hinreichend bzw. nicht mehr relevant. Künftig sind Deklarationsanalysen nach EBV auszuführen. Anstatt der Einbauklassen nach LAGA-TR Boden bzw. Bauschutt erfolgt die Beurteilung gemäß der Zuordnungsklassen nach EBV. Der Einbau von Boden außerhalb der Baufläche oder deren Entsorgung erfolgt dann nach den Vorgaben der Mantelverordnung.

Es wird empfohlen, für die im Zuge des Bauvorhabens auszuhebenden Böden zu gegebener Zeit durch ein entsprechendes Fachbüro die erforderlichen weitergehenden Schadstoffuntersuchungen (Deklarationsanalysen) zu veranlassen. Von dem beauftragten Fachbüro sind ferner ein Entsorgungskonzept und das weitere Entsorgungsmanagement zu planen.

7. Versickerung von Niederschlagswasser

7.1 Allgemeines und Richtlinien

Ein Konzept zur Planung von Versickerungsanlagen liegt uns derzeit noch nicht vor. Für die Planung und den Bau von Versickerungsanlagen wird auf folgende Richtlinie verwiesen:

Arbeitsblatt DWA_A 138, April 2005: Planung und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser.

Für die Versickerung hinsichtlich des Gehaltes an Belastungstoffen unbedenklichem bzw. tolerierbarem Niederschlagswasser (z. B. von Dachflächen) mit Hilfe von Versickerungsanlagen kommt danach ein Baugrund in Betracht, dessen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert im Bereich von $k = 1 \cdot 10^{-3}$ m/s bis $k = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s liegt. Außerdem sollte der Abstand zwischen der OK Filterschicht einer Versickerungsanlage und dem mittleren höchsten Grundwasserstand (Mächtigkeit des Sickerraumes/Flurabstand) in der Regel 1,0 m nicht unterschreiten. In Anbetracht der flächendeckend erkundeten schadstoffbelasteten sandigen Auffüllungen (s. Abschn. 6.2, MP 1 bis MP 3) wird darauf hingewiesen, dass sich im hydraulischen Einflussbereich von Versickerungsanlagen keine Bodenverunreinigungen (z. B. schadstoffbelastete Böden/Altlasten) befinden dürfen. Ein direkter Wassereintrag in die Auffüllungen scheidet damit aus.



Die Versickerung von Niederschlagswasser mit besonderen Einrichtungen bedarf der was-serrechtlichen Erlaubnis.

7.2 Beurteilung der Möglichkeit der Versickerung von Niederschlagswasser

Die im Bereich der BF 2 und BF 3 erkundeten sandigen Auffüllungen und der örtlich erkundete aufgefüllte Geschiebemergel (B 7) scheiden aufgrund der zu erwartenden Schadstoffbelastung der sandigen Auffüllungen bzw. der zu erwartenden unzureichenden Wasserdurchlässigkeit des aufgefüllten Geschiebemergels grundsätzlich für die Versickerung von Niederschlagswasser aus.

Die unterhalb der Auffüllungen erkundeten Schmelzwassersande (Mächtigkeit über das Baufeld verteilt stark unterschiedlich und teilweise örtlich nicht erkundet) zeigen keine Schadstoffbelastung (s. Abschn. 6.2) und sind hinsichtlich der zu erwartenden Wasserdurchlässigkeit für eine Versickerung z. B. von Niederschlagswasser (s. o.) geeignet. Hierfür bedarf es jedoch geeigneter Versickerungsanlagen (z. B. tiefreichender Versickerungsschacht in den gewachsenen Baugrund) unter Berücksichtigung eines ausreichend mächtigen Sickerraumes. Dabei ist der Bemessungsgrundwasserstand in Abschn. 4.3 zu berücksichtigen. Die Versickerung über einen Versickerungsschacht in den tieferen gewachsenen Baugrund ist technisch aufwendig und bedarf einer entsprechenden Beantragung/Zustimmung bei der Fachbehörde.

Die unterhalb der Schmelzwassersande anstehenden Beckenablagerungen (Beckensand und Beckenschluff) sind aufgrund des hohen Feinkornanteils für die Versickerung generell nicht geeignet.

8. **Weiterer Erkundungsbedarf**

8.1 Ergänzende Baugrunderkundungen

Aufgrund der Bestandssituation im **Baufeld BF 3** konnten bisher keine Baugrundaufschlüsse im nördlichen und zentralen Bauflächenbereich ausgeführt werden. Zur Erkundung des Baugrundaufbaus sind hier nach dem Abriss des Bestandsgebäudes ergänzende Baugrunderkundungen notwendig. Derzeit gehen wir hierfür von mindestens 2 Kleinbohrungen à 10 m Tiefe aus (auszuführen von der Baugrubensohle). Außerdem werden für



die Bemessung des Baugrubenverbaus bzw. zur Bestätigung der Oberkante tragfähiger Baugrund aus mindestens mitteldicht gelagertem Sand ergänzende Drucksondierungen in den Randbereichen des BF 3 notwendig.

Für die im **Baufeld BF 2** geplanten Tiefgründungen der Erweiterung des westlichen Gebäudebereiches sowie der nachträglich geplanten Treppenhäuser und Aufzüge ist die Oberkante des ausreichend tragfähigen Baugrunds aus mindestens mitteldicht gelagerten Sanden vor der Bauausführung ebenfalls durch außerhalb des bestehenden Gebäudegrundrisses auszuführende Drucksondierungen zu bestätigen.

Insgesamt gehen wir für die Baufelder BF 2 und BF 3 von der Notwendigkeit von rd. 8 ergänzenden Drucksondierungen aus.

8.2 Sonstige Datenerhebungen

Auf die Empfehlungen zur Ausführung von weiteren Grundwasserstandsmessungen in der erstellten Grundwassermessstelle GWM B 6 wird nochmals hingewiesen (s. Abschn. 4.3.2).

Weiterer Erkundungsbedarf besteht hinsichtlich der ggf. vorhandenen Unterkellerung, der Gründung (ggf. vorhandene Unterfangung) und zur Trockenhaltung (ggf. vorhandene Drainageleitungen) der an die Baufläche angrenzenden Bestandsbebauungen BF 3 (Fremdbestand) auf den Nachbargrundstücken der Wandsbeker Königstraße 28 und des Quarree 4.

9. **Zusammenfassung**

In Hamburg-Wandsbek ist auf den Grundstücken Wandsbeker Marktstraße 63-65 und Quarree 6 der Neubau des Quartiers Wandsbek Markt geplant. Für die Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden insgesamt 7 Hohlbohrschneckenbohrungen bis zu einer Endtiefe von max. rd. 25,0 m unter GOK und 5 Kleinbohrungen bis zu einer Endtiefe von rd. 10,0 m unter GOK ausgeführt und ausgewertet. (s. Abschn. 4 und Abschn. 5).



Demnach stehen unterhalb der überwiegend sandigen Auffüllungen Schmelzwassersande sowie darunter Beckensedimente (Beckensand und Beckenschluff) an. Teilweise wird der Beckenschluff zur Tiefe hin von Geschiebemergel unterlagert (s. Abschn. 4).

Die Hinweise zur orientierenden Untersuchung des Baugrundes auf Schadstoffe sind dem Abschn. 6 zu entnehmen.

Die Angaben zur Versickerungsfähigkeit von Niederschlagswasser sind im Abschn. 7 dargestellt.

Die nach dem Rückbau des Bestandsgebäudes BF 3 notwendigen ergänzenden Baugrunderkundungen sowie sonstiger Erkundungsbedarf werden im Abschn. 8 zusammengefasst.

Die Angaben zur Gründung werden abstimmungsgemäß in dem 2. Bericht, Revision 1, (Gründungsempfehlung) ausführlich behandelt.

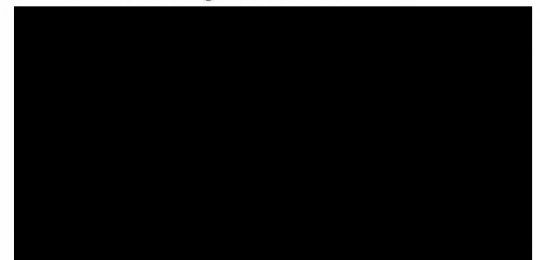
Bearbeiter:



Projektleiter:



Grundbauingenieure
Steinfeld und Partner
Beratende Ingenieure mbB



Verteiler:

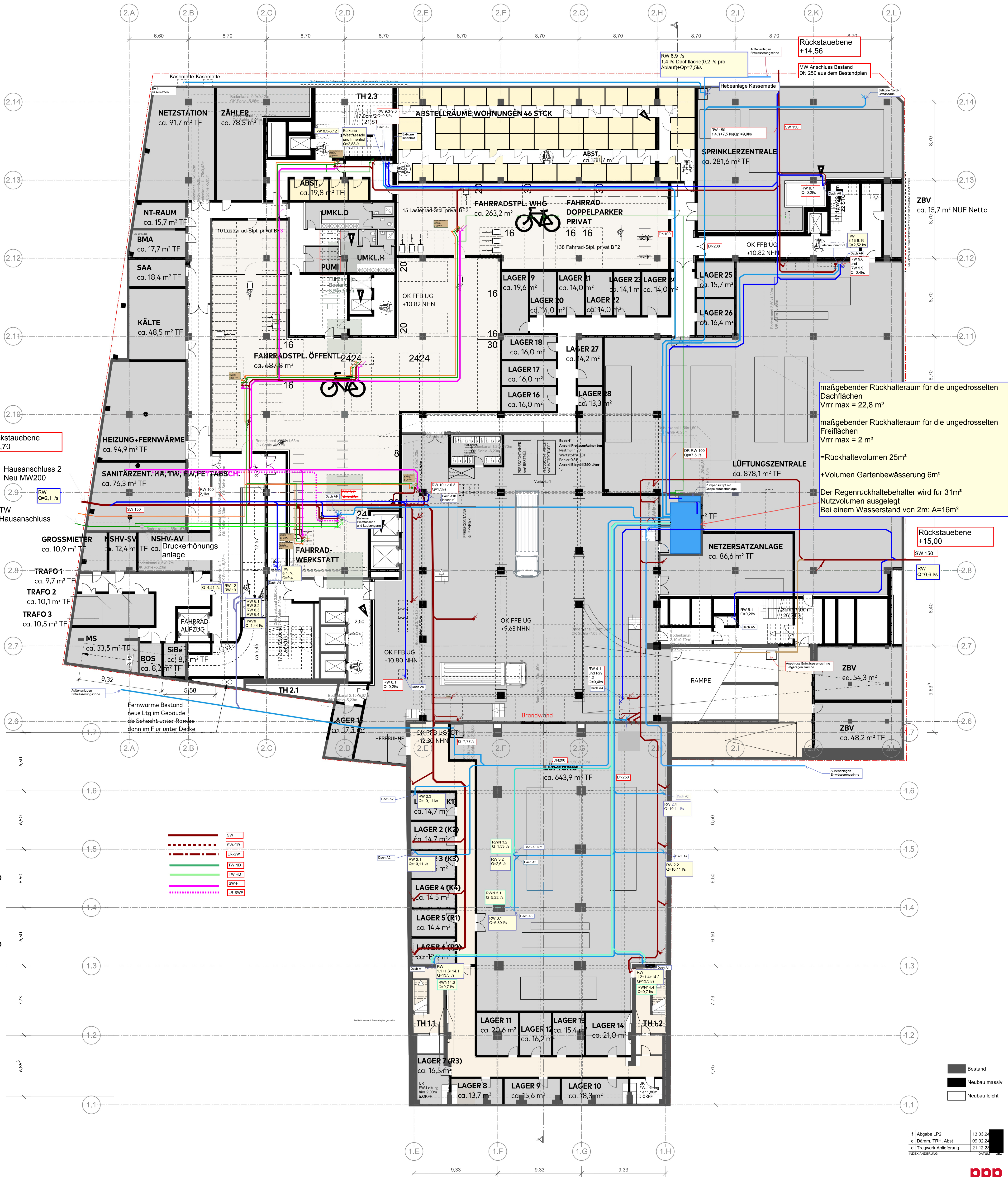
Union Investment Real Estate GmbH,



2fach und per E-Mail:



Achsen gem. Planung von 1921



Die Versicherung ist nicht möglich

Über den Normalregen hinaus wird auch das Jahrhundertereignis auf den Dächern zurückgehalten. Die Notentwässerung der Dachflächen im Havariefall über das hundertjährige Ereignis hinaus erfolgt über Schlitze in der Attika.

Einleitmengenbegrenzung 13 l/s

4,1 l/s Dachfläche (0,2 l/s - 0,5 l/s pro Ablauf) + 7,5 l/s Pumpenanlage = ca. 11,6 l/s = 12,0 l/s
Dachgeschosse werden über die Freispiegelentwässerung entwässert.

maßgebender Rückhalteraum V = 29 m³
Dachflächen
+ maßgebender Rückhalteraum V = 5,1 m³
Außenfläche
+ Volumen Gartenbewässerung = 5,9 m³

Vrrr max gesamt = 40 m³

Regenrückhaltebecken wird für 40 m³ ausgelegt.
Das Regenrückhaltebecken wird für die Bewässerung der Grünflächen genutzt.
Beim Wasserstand 2m: A=20 m²

INGENIEURE FÜR GEBÄUDETECHNIK
BORSTELER CHAUSSEE 25
22453 HAMBURG
TELEFON +49 (0)40 51477-0, FAX +49 (0)40 51477-111
E-MAIL: OFFICE@HSGP.DE
WEB: WWW.HSGP.DE



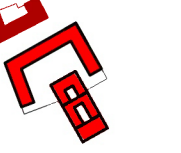
Quartier Wandsbek Markt, Hamburg
Entwässerungskonzept des B-Plan Verfahrens

Untergeschoss 1 BF 1-2

26.03.2024 erstellt von [Redacted]

f	Abgabe LP2	13.03.24
e	Dämm. TRH, Abet	09.02.24
d	Tragwerk Anlieferung	21.12.23
INDEX	ÄNDERUNG	SATUR

Quartier Wandsbek Markt, Hamburg
Neubau und Sanierung - PLAN B



Union Investment
Real Estate GmbH
Valentinskamp 70
20355 Hamburg

PHASE Vorentwurf
PLAN Grundriss UG1 BF 1+2

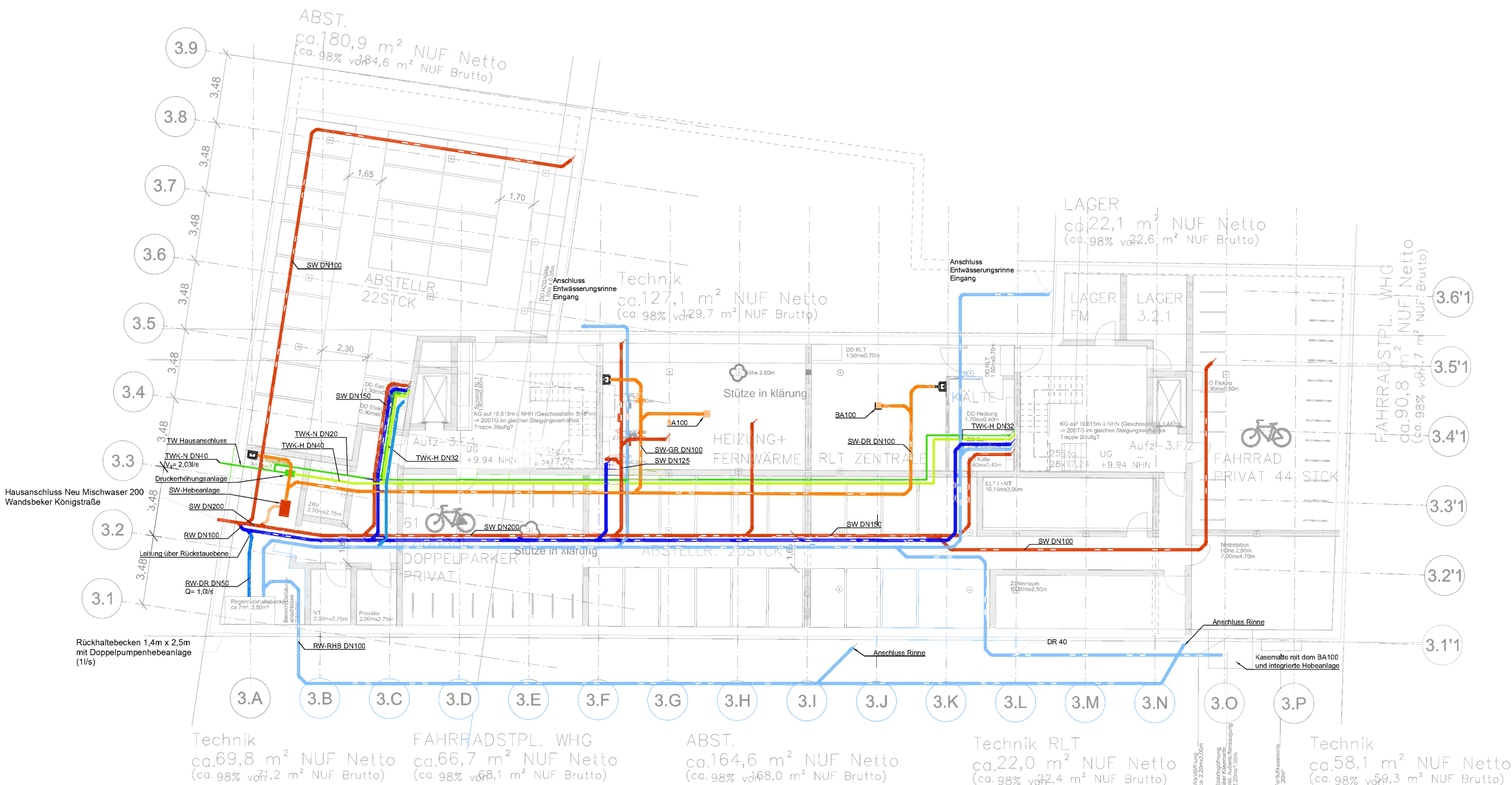
MAßSTAB 1:200

GEZEICHNET [Redacted]

ERSTELLT 04.08.2023

ppp architekten + stadplaner gmbh
Steindamm 105 | 20099 Hamburg

A2Gr-0X-1U200-B102 f



Rückstauene +13,71 üNN

1,0 l/s Dachfläche(0,2l/s pro Ablauf)+0,8l/s Laubengang+1,0l/s Pumpenanlage = 2,8 l/s
Dachgeschosse werden über die Freispiegelentwässerung entwässert.

Auslegung des Regenrückhaltebeckens für die F4 und zwei Kasematten nach Formel 22 (DIN 1986-100):
V_{rr} max=2,0m³

Regenrückhaltebecken wird für 2,0 m³ ausgelegt.
Der Regenrückhaltebecken wird für die Bewässerung der Grünflächen benutzt.
Beim Wasserstand 2,00m A=1,0m² 1,0m x 1,0m

e TGA + Statik	9.2.2
d Anpassung an neue Wohnsituation	9.2.2
b TGA	30.11.2
a komplette Überarbeitung	13.10.2
INDEX	ÄNDERUNG

ppp

Quartier Wandsbek Markt,
Hamburg
Neubau und Sanierung -
PLAN B

Union Investment
Real Estate GmbH
Valentinskamp 70
20355 Hamburg

Union Investment

Eine Immobilie von

PHASE
Vorentwurf

PLAN
Grundriss UG1 BF 3

VORABZUG - 9.2.24

MAßSTAB
1:200

GEZEICHNET

ERSTELLT
04.08.2023

ppp architekten + stadtplaner gmbh
Steindamm 105 | 20099 Hamburg

A2Gr-3X-1U200-B102 e

Sanitär Legende

- TWK-N Trinkwasser Kalt Niederdruck
- TWK-H Trinkwasser Kalt Hochdruck
- SW Schmutzwasser
- SW-LR Schmutzwasser Lüftungsrohr
- SW-DR Schmutzwasser Druckleitung
- SW-GR Schmutzwasser Grundleitung
- RW Regenwasser
- RW-DR Regenwasser Druckleitung
- RW-RHB Regenwasser Rückhaltebecken
- Ausgussbecken
- Bodenablauf

Index	Datum	Name	Änderung/Ergänzung	Datum	Index
Architektenplan Eingangs.Nr.			A2Gr-3X-1U200-B102-eV-Grundriss UG1 BF 3		
Planungsphase			Vorentwurf		
Projekt			Quartier Wandsbek Markt, Hamburg		
Bauherr			Union Investment Real Estate GmbH Valentinskamp 70, 20355 Hamburg		
INGENIEURE FÜR GEBÄUDETECHNIK			HS H S G P		
BORSTELER CHAUSSEE 25 22453 Hamburg TELEFON +49 (0)40 51477-0, FAX 51477-111 E-MAIL: OFFICE@HSGP.DE					
Inhalt			Sanitärinstallation Grundriss UG BF 3 (Variante B)		
Datum	gezeichnet / geprüft	Indexdatum	Maßstab	gültig für SANITÄR	
--.03.2024		---	1:200		
EDV Zeichnung-Nr.			CAD-Nr.	Auftrag-Nr.	
3169_2SAGRUG			BF3_B	HS3169	

Berechnung Volumen Regenrückhalteraum (Vrrr) bei Einleitungsmengenbegrenzung nach Formel 22 (DIN 1986-100)

$$Vrrr = (((Au \times rD,T) / 10.000) \times D \times fz \times 0,06) - (D \times fz \times Qdr \times 0,06)$$

Konstanten

T Jährlichkeit (Auslegung Grundleitung)*
Umrechnungsfaktor
fz

5
0,06
1,15

Eingabewerte

Au (abflusswirksame, undurchlässige Fläche mit Cm)
Qdrossel (Drosselabfluß)

2.060	m²
7,5	l/s

(Pumpenabfluss Rückhaltebecken)

Berechnung des Rückhaltevolumens bei Einleitungsmengenbegrenzung von 5 min bis 3 Tagen

		Zeit D	Regenspende r**	Vrrr
		min	l/(s*ha)	m³
DIN		5	283,33	17,5
Kostra 2020 (obere Werte)		5	283,33	17,5
Rasterfeld 83145		10	185,00	21,1
		15	142,20	22,6
		20	116,70	22,8
		30	88,90	22,4
		45	67,00	19,6
		60	55,00	15,9
		90	41,30	6,3
	2h	120	33,80	-4,4
	3h	180	25,40	-28,2
	4h	240	20,70	-53,6
	6h	360	15,50	-107,0
	9h	540	11,60	-190,4
	12h	720	9,50	-275,4
	18h	1080	7,10	-449,9
1 Tag	24h	1440	5,80	-626,5
2 Tage	48h	2880	3,50	-1347,1
3 Tage	72h	4320	2,70	-2069,8

Vrrr max	gewählt:	22,8
-----------------	-----------------	-------------

** = hier Regenspenden der entsprechenden Jährlichkeiten aus DIN bzw.
Kostra-Atlas eintragen
* = hier die Jährlichkeit eintragen

Bezeichnung	Ages		Au mit Cm	
A1	444	m²	400	m²
A2	652	m²	587	m²
A3	145	m²	50	m²
A8	270	m²	243	m²
A11	73	m²	66	m²
A12	73	m²	66	m²
A13	86	m²	77	m²
A14	43	m²	39	m²
F1	365	m²	296	m²
F2	116	m²	104	m²
F3	188	m²	132	m²
Gesamt	2455	m²	2060	m²

Berechnung Volumen Regenrückhalteraum (Vrrr) bei Einleitungsmengenbegrenzung nach Formel 22 (DIN 1986-100)

$$Vrrr = (((Au \times rD,T) / 10.000) \times D \times fz \times 0,06) - (D \times fz \times Qdr \times 0,06)$$

Konstanten

T Jährlichkeit (Auslegung Grundleitung)*
Umrechnungsfaktor
fz

5
0,06
1,15

Eingabewerte

Au (abflusswirksame, undurchlässige Fläche mit Cm)

Qdrossel (Drosselabfluß)

177 m²
1,0 l/s

(Pumpenabfluss Rückhaltebecken)

Berechnung des Rückhaltevolumens bei Einleitungsmengenbegrenzung von 5 min bis 3 Tagen

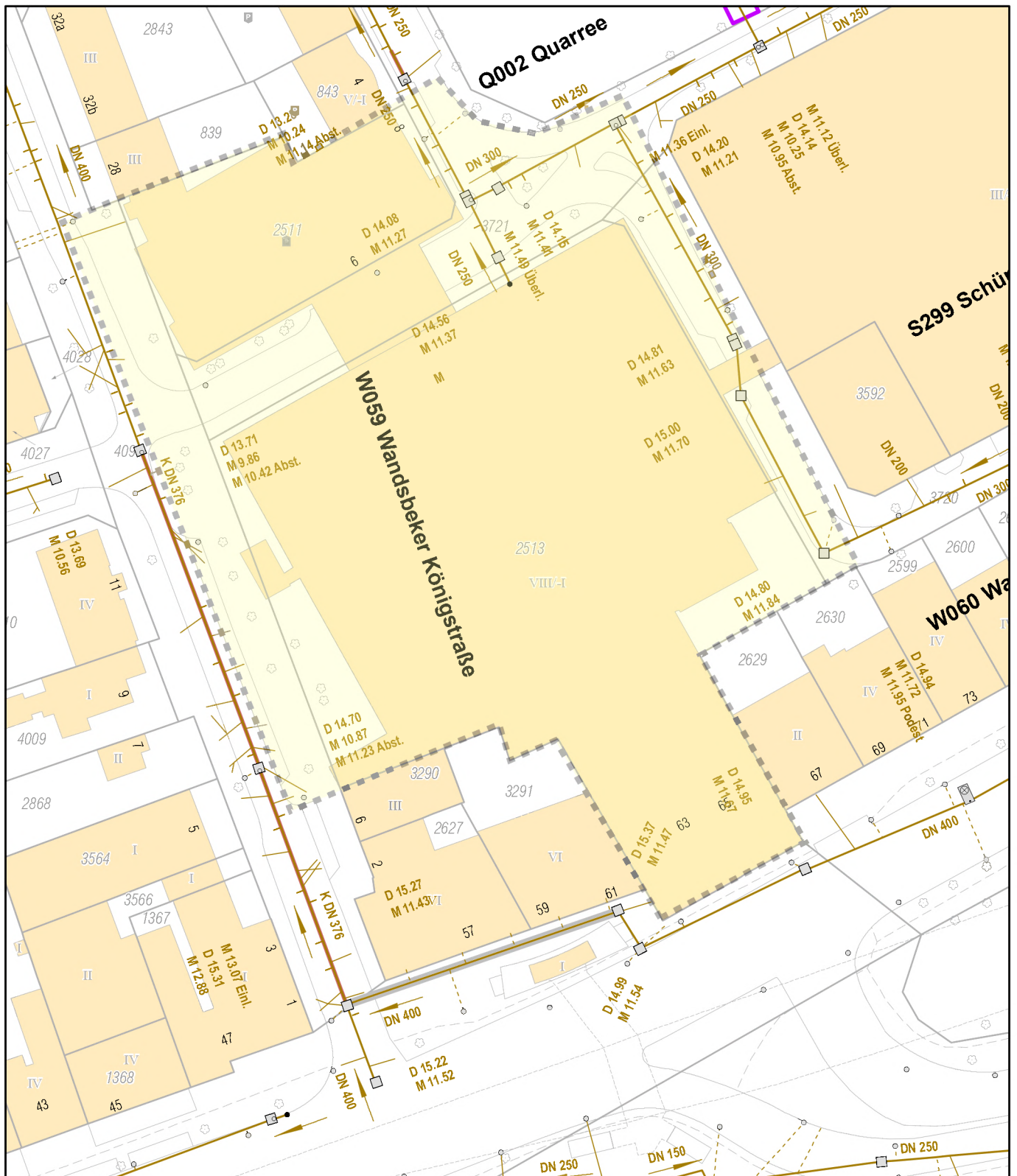
		Zeit D	Regenspende r**	Vrrr
		min	l/(s*ha)	m³
DIN		5	283,33	1,4
Kostra 2020 (obere Werte)		5	283,33	1,4
Rasterfeld 83145		10	185,00	1,6
		15	142,20	1,6
		20	116,70	1,5
		30	88,90	1,2
		45	67,00	0,6
		60	55,00	-0,1
		90	41,30	-1,7
	2h	120	33,80	-3,3
	3h	180	25,40	-6,8
	4h	240	20,70	-10,5
	6h	360	15,50	-18,0
	9h	540	11,60	-29,6
	12h	720	9,50	-41,3
	18h	1080	7,10	-65,2
1 Tag	24h	1440	5,80	-89,2
2 Tage	48h	2880	3,50	-186,4
3 Tage	72h	4320	2,70	-283,8

Vrrr max	gewählt:	2
-----------------	-----------------	----------

** = hier Regenspenden der entsprechenden Jährlichkeiten aus DIN bzw.
Kostra-Atlas eintragen

* = hier die Jährlichkeit eintragen

Bezeichnung	Ages	Au mit Cm
F4	197 m²	177 m²
	m²	m²
	m²	m²
	m²	m²
	m²	m²
	m²	m²
	m²	m²
	m²	m²
Gesamt	197 m²	177 m²



0 5 10 20 30 40 m

— Schmutzwasser
— Regenwasser
- - - gepl. Hausanschluß

— Mischwasser
... Fremdleitung

▭ Bauprojekte
▭ Dienstbarkeit



**HAMBURG
WASSER**

Leitungsbestandsplan
Hamburger Stadtentwässerung AöR
Billhorner Deich 2, 20539 Hamburg
040-7888-82129, -15, -13, -12 anlageninfo@hamburgwasser.de

E 21
Infrastrukturkoordination
und Erschließungen

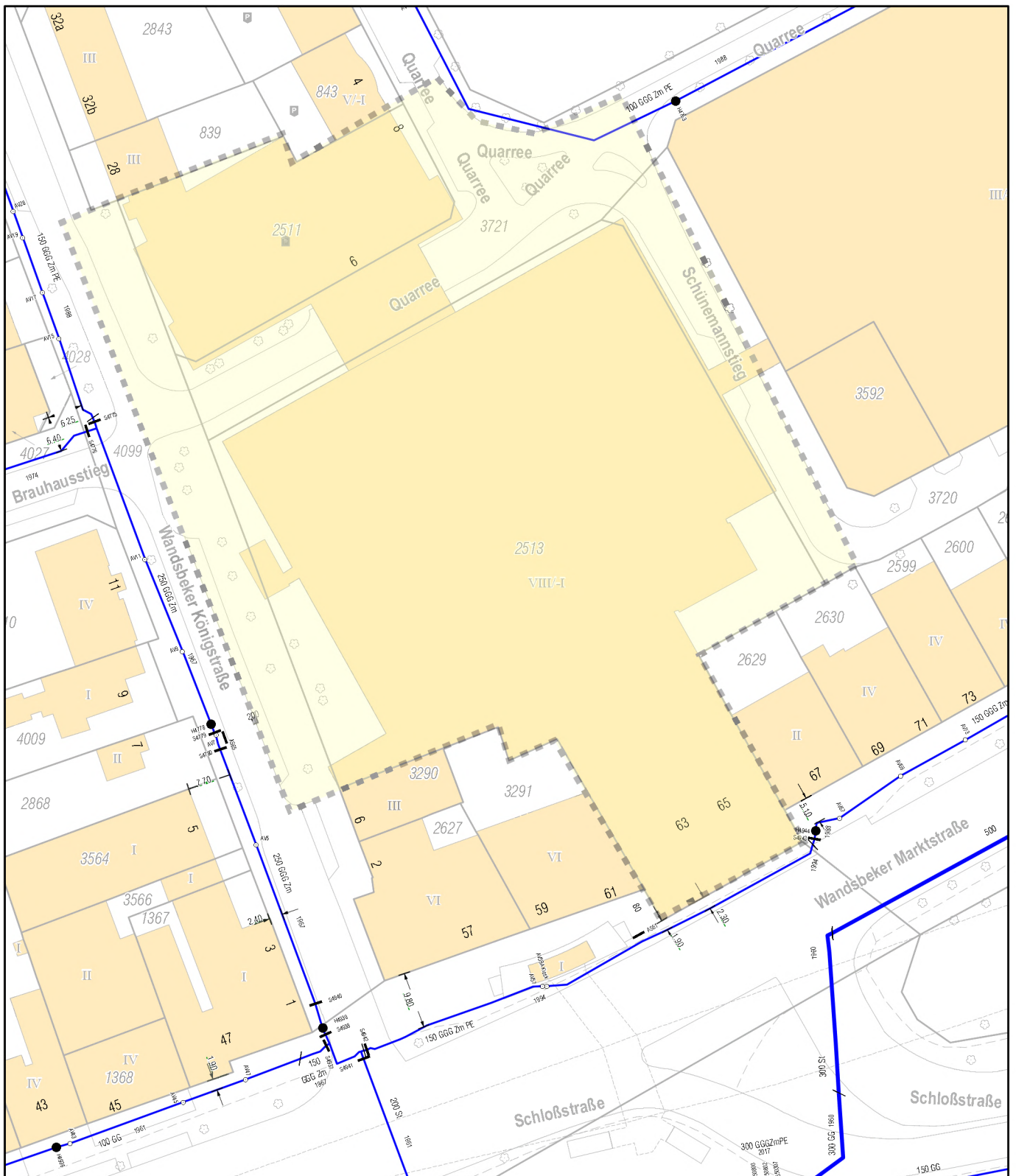
Wandsbek 85

Maßstab
1:1 000

Datum
14.09.2022

Für die Vollständigkeit und Richtigkeit kann keine Gewähr übernommen werden. Insoweit sind insbesondere die Angaben über die exakte Lage und Abmessungen der Anlagen vor Ort in Abstimmung mit dem zuständigen Netzbetrieb durch Aufgrabungen zu überprüfen.





0 5 10 20 30 40 m

— Schmutzwasser
— Regenwasser
- - - gepl. Hausanschluß

— Mischwasser
... Fremdleitung

▭ Bauprojekte
▭ Dienstbarkeit



**HAMBURG
WASSER**

Leitungsbestandsplan
Hamburger Stadtentwässerung AöR
Billhorner Deich 2, 20539 Hamburg
040-7888-82129, -15, -13, -12 anlageninfo@hamburgwasser.de

E 21
Infrastrukturkoordination
und Erschließungen

Wandsbek 85

Maßstab
1:1 000

Datum
14.09.2022

Für die Vollständigkeit und Richtigkeit kann keine Gewähr übernommen werden. Insoweit sind insbesondere die Angaben über die exakte Lage und Abmessungen der Anlagen vor Ort in Abstimmung mit dem zuständigen Netzbetrieb durch Aufgrabungen zu überprüfen.



Bemessungsregenhöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD-2020

Anwendungsvorgaben: www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen

Die Vorgaben zur Verwendung der KOSTRA-DWD 2020 Niederschlagshöhen und Regenspenden auf dem Gebiet der FHH unter www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen sind zu berücksichtigen!

Für die Regelbemessung von Entwässerungsanlagen unter Verwendung von Niederschlagshöhen/-spenden mit Jährlichkeiten $T < 30$ a sind die KOSTRA-DWD-2020-Werte zu verwenden. Bei Planungen zu Maßnahmen der Starkregenvorsorge unter Verwendung von Niederschlagsereignissen mit einer Jährlichkeit $T \geq 30$ Jahre sind die Bemessungsregenhöhen/-spenden mit einem Klimafaktor von 1,2 bzw. +20 % zu beaufschlagen. Die Zusammenstellung der gemeinhin zu berücksichtigenden Bemessungsregenhöhen/-spenden ist der unten angefügten Tabelle zu entnehmen. Der Klimafaktor von 1,2 bzw. +20 % ist in den Spalten **30 (Klima)**, **50 (Klima)** und **100 (Klima)** berücksichtigt. Die Ausgangsdaten von KOSTRA-DWD 2020 befinden sich im zweiten Tabellenblatt (hn_rm-werte_orig).

Rasterspalte:	145
Rasterzeile:	83
hN:	Niederschlagshöhe [mm] bzw. [l/m ²]
rN:	Regenspenden [l/(s*ha)]

Dauer D [min]		Jährlichkeit T [a]															
		1		2		3		5		10		30 (Klima)		50 (Klima)		100 (Klima)	
		hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
min	h	mm	l/(s*ha)	mm	l/(s*ha)	mm	l/(s*ha)	mm	l/(s*ha)	mm	l/(s*ha)	mm	l/(s*ha)	mm	l/(s*ha)	mm	l/(s*ha)
5		5,5	183,3	6,7	223,3	7,5	250,0	8,5	283,3	9,9	330,0	14,9	496,0	16,4	548,0	18,6	620,0
10		7,1	118,3	8,8	146,7	9,8	163,3	11,1	185,0	13,0	216,7	19,4	324,0	21,5	358,0	24,4	406,0
15		8,2	91,1	10,1	112,2	11,2	124,4	12,8	142,2	15,0	166,7	22,4	249,4	24,7	274,7	28,1	312,0
20		9,0	75,0	11,1	92,5	12,4	103,3	14,0	116,7	16,5	137,5	24,7	206,0	27,2	227,0	30,8	257,0
30		10,3	57,2	12,6	70,0	14,1	78,3	16,0	88,9	18,7	103,9	28,1	156,0	31,0	172,0	35,2	195,4
45		11,7	43,3	14,3	53,0	16,0	59,3	18,1	67,0	21,2	78,5	31,8	117,7	35,2	130,2	39,8	147,6
60		12,7	35,3	15,6	43,3	17,4	48,3	19,8	55,0	23,2	64,4	34,8	96,7	38,4	106,7	43,6	121,0
90		14,4	26,7	17,7	32,8	19,7	36,5	22,3	41,3	26,2	48,5	39,2	72,7	43,3	80,3	49,1	90,8
120	2	15,7	21,8	19,2	26,7	21,4	29,7	24,3	33,8	28,5	39,6	42,7	59,3	47,2	65,5	53,5	74,3
180	3	17,7	16,4	21,7	20,1	24,1	22,3	27,4	25,4	32,1	29,7	48,1	44,5	53,2	49,2	60,2	55,8
240	4	19,2	13,3	23,6	16,4	26,3	18,3	29,8	20,7	34,9	24,2	52,3	36,4	57,7	40,1	65,5	45,5
360	6	21,6	10,0	26,5	12,3	29,6	13,7	33,5	15,5	39,3	18,2	58,9	27,2	65,0	30,1	73,8	34,2
540	9	24,3	7,5	29,8	9,2	33,2	10,2	37,7	11,6	44,2	13,6	66,2	20,4	73,1	22,6	82,9	25,6
720	12	26,4	6,1	32,4	7,5	36,1	8,4	41,0	9,5	48,0	11,1	72,0	16,7	79,4	18,4	90,1	20,9
1080	18	29,7	4,6	36,4	5,6	40,6	6,3	46,1	7,1	54,0	8,3	81,0	12,5	89,4	13,8	101,4	15,6
1440	24	32,3	3,7	39,6	4,6	44,1	5,1	50,1	5,8	58,7	6,8	88,0	10,2	97,1	11,3	110,2	12,7
2880	48	39,4	2,3	48,4	2,8	53,9	3,1	61,2	3,5	71,7	4,1	107,5	6,2	118,6	6,8	134,5	7,8
4320	72	44,3	1,7	54,4	2,1	60,6	2,3	68,8	2,7	80,6	3,1	120,8	4,7	133,3	5,2	151,3	5,9
5760	96	48,2	1,4	59,1	1,7	65,8	1,9	74,7	2,2	87,5	2,5	131,3	3,8	144,8	4,2	164,4	4,8
7200	120	51,4	1,2	63,0	1,5	70,2	1,6	79,7	1,8	93,4	2,2	140,0	3,2	154,4	3,6	175,3	4,1
8640	144	54,1	1,0	66,4	1,3	74,0	1,4	84,0	1,6	98,4	1,9	147,6	2,9	162,8	3,1	184,7	3,6
10080	168	56,6	0,9	69,4	1,1	77,4	1,3	87,8	1,5	102,9	1,7	154,2	2,5	170,3	2,8	193,1	3,2

Für die Richtigkeit und Aktualität der Angaben wird keine Gewähr übernommen.

Quelle: [Index of climate environment/CDC/grids_germany/return_periods/precipitation/KOSTRA/KOSTRA_DWD_2020/](https://index.of/climate_environment/CDC/grids_germany/return_periods/precipitation/KOSTRA/KOSTRA_DWD_2020/)
Stand: 18.04.23

Rigolenelement aus PP-Regenerat zur Flächendränage mit der Anforderung an ein hohes Wasserrückhaltepotential bei 0° Dachneigung. Kombinierbar mit patentierter Ablaufdrossel zur gezielten Regulierung des Wasserabflusses.

Material	Recycling-PP-Regenerat (Polypropylen)
Nenndicke	ca. 85 mm
Flächengewicht	ca. 5,6 kg/m ²
Gewicht/Element	ca. 2,8 kg/Stk.
Abmessung/Element	ca. 710 x 710 x 85 mm
Fläche/Element	ca. 0,5 m ²
Farbe	schwarz
Druckfestigkeit (DIN ISO 25619-2)	ca. 825 kN/m ² bei ca. 10 % Stauchung
Retentionsvolumen	ca. 95,0 Vol. % ca. 80 l/m ²
Wasserleitkapazität	Gefälle 0 % = 2,00 l/s*m Gefälle 1 % = 4,52 l/s*m Gefälle 2 % = 6,30 l/s*m Gefälle 3 % = 7,70 l/s*m
Menge/Liefereinheit	0,5 m ² /Element = 0,71 x 0,71 m 36 m ² /72 Elemente/Einwegpalette Einwegpalette 2,1 x 1,4 m
Packmaß Großflächen-Segment	vormontiertes Großflächen-Segment bestehend aus 6 Einzelementen 3,0 m ² (2,13 x 1,42 m) inklusive Verbinder sowie 6 vormontierte Kapillarsäulen. 12 Großflächen-Segmente auf einer Einwegpalette = 36,0 m ² Einwegpalette L 2,13 x B 1,42 x H 1,2 m 18 Einwegpaletten pro LKW = ca. 648 m ²
Liefergewicht	ca. 2,8 kg/Einzelement ca. 16,8 kg/Großflächen-Segment ca. 190,0kg/Palette/Einzelemente ca. 240,0kg/Palette/Großflächen-Segm.

Bei den obengenannten Daten handelt es sich um Richtwerte, die unter Laborbedingungen erzielt wurden. Die Werte unterliegen einer gewissen Fertigungstoleranz. Die in dieser Produktinformation enthaltenen Daten entsprechen dem technischen Wissen von Optigrün z.Zt. ihrer Herausgabe. Es bleibt Optigrün vorbehalten, sie zu gegebenem Zeitpunkt entsprechend neueren Erkenntnissen zu ergänzen und zu ändern, sowie die genannten Eigenschaften zu modifizieren. Keine Haftung für Druckfehler.

Optigrün international AG

Am Birkenstock 15 – 19, 72505 Krauchenwies-Göggingen
Tel. +49 7576 772-0, Fax +49 7576 772-299, info@optigruen.de

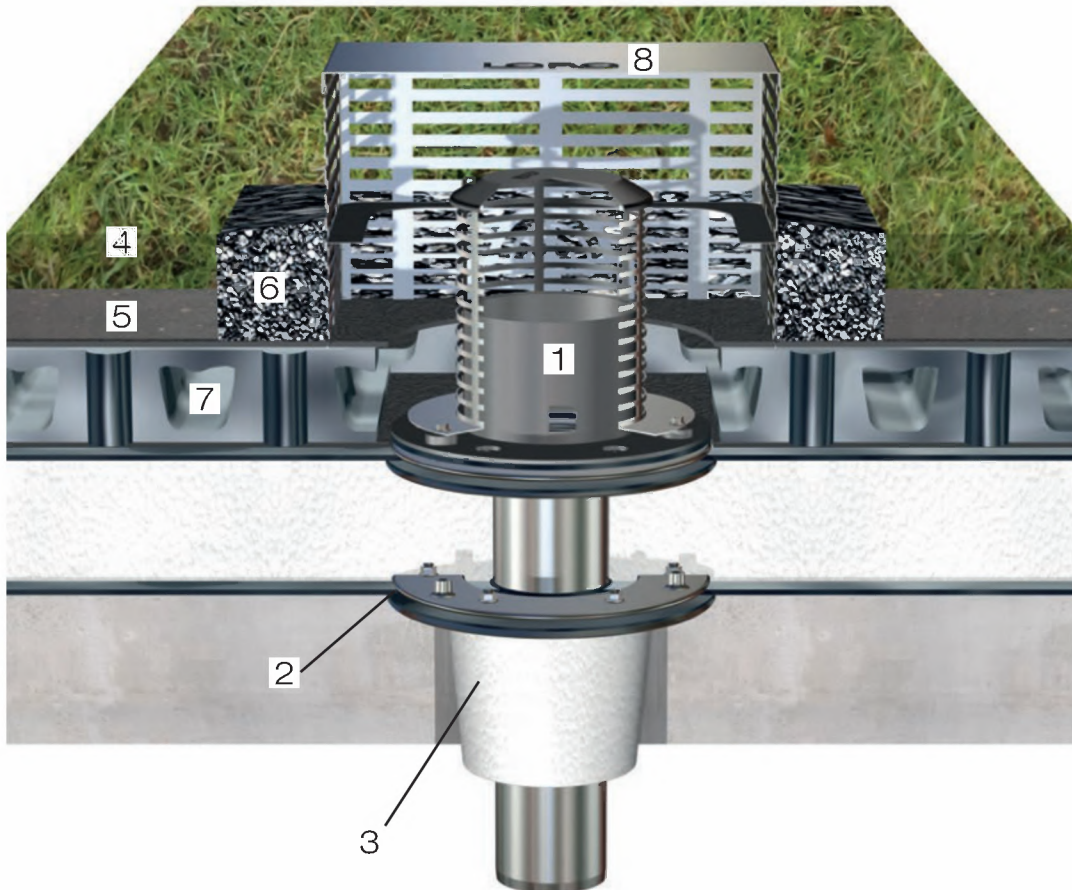
Optigrün Niederlassung Österreich

Landstraßer Hauptstraße 71/2, 1030 Wien
Tel.



LORO-X Dachablauf

Einsatzbeispiel: Gründach/VARIOFIT Retentionseinheit



Pos.	Name	Art.-Nr.
1	LORO-X VARIOFIT Retentionseinheit	14510.100X
2	LORO DRAINLET Grundeinheit DN 100	21901.100X
3	LORO DRAINLET Unterteileinheit DN 100 mit Wärmedämmung	21992.100X
4	Vegetationsschicht	bauseits
5	Substrat	bauseits
6	Kies	bauseits
7	Retentionsbox	bauseits
8	LORO-X Kontrollschacht	19990.000X

Überflutungsnachweis nach Formel 20 (DIN 1986-100) - 30 jährlich

$$V_{rück} = (r(D,30) \times A_{ges} - (r(D,2) \times A_{dach} \times c_{dach} + r(D,2) \times A_{fag} \times c_{fag})) \times D \times 60 \times 0,001$$

Konstanten

D	5 min	Kostra DWD 2020
rD,30	496 l/s*ha	
rD,2	223,3 l/s*ha	

Eingabewerte

Ages	669 m ²	F1-F3	Umrechnung in ha: Ages	0,0669	ha
ADach	0 m ²		ADach	0	ha
AFaG	669 m ²		AFaG	0,0669	ha
cdach	0				
CsFaG	1				

Vrück **5,5 m³**

Bezeichnung	Ages	Au	Vrück max	Aufstauhöhe	
F1 BF 1-2	365 m ²	296 m ²	3,0 m ³	0,8 cm	entwässert
F2 BF 1-2	116 m ²	104 m ²	1,0 m ³	0,8 cm	entwässert
F3 BF 1-2	188 m ²	132 m ²	1,5 m ³	0,8 cm	entwässert
Gesamt	669 m ²				

Überflutungsnachweis nach Formel 20 (DIN 1986-100) - 30 jährlich

$$V_{rück} = (r(D,30) \times A_{ges} - (r(D,2) \times A_{dach} \times c_{dach} + r(D,2) \times A_{fag} \times c_{fag})) \times D \times 60 \times 0,001$$

Konstanten

D	5 min	Koetra DWD 2020
rD,30	486 l/s*ha	Rasterfeld 83145
rD,2	223,3 l/s*ha	

Eingabewerte

Ages	395 m²	F4-F5	Umrechnung in ha: Ages	0,0395	ha
ADach	0 m²		ADach	0	ha
AFaG	395 m²		AFaG	0,0395	ha
cdach	0				
CsFaG	1				

Vrück **3,1 m³**

Bezeichnung	Ages	Au	Vrück max	Aufstauhöhe	
F4 BF 3	197 m²	333 m²	1,6 m³	0,8 cm	entwässert
F5 BF3	198 m²	348 m²	1,6 m³	0,8 cm	versickert
Gesamt	395 m²				

Berechnung Volumen Regenrückhalteraum (Vrrr) bei Einleitungsmengenbegrenzung nach Formel 22 (DIN 1986-100)

$$Vrrr = (((Au \times r_{D,T}) / 10.000) \times D \times f_z \times 0,06) - (D \times f_z \times Q_{dr} \times 0,06)$$

Konstanten

T Jährlichkeit (Auslegung Grundleitung)*
Umrechnungsfaktor
fz

T	5
Umrechnungsfaktor	0,06
fz	1,15

Eingabewerte

Auslegung des Rückhaltebeckens BF2

Au (abflusswirksame, undurchlässige Fläche) A4
Qdrossel (Drosselabfluß)

Au	277	
Qdrossel	0,4	l/s

Berechnung des Rückhaltevolumens bei Einleitungsmengenbegrenzung von 5 min bis 3 Tagen

		Zeit D min	Regenspende r** l/(s*ha)	Vrrr m³
DIN		5	250,0	2,3
Kostra 2000 (obere Werte)		5	283,33	2,6
		10	185	3,3
		15	142,2	3,7
		20	116,7	3,9
		30	88,5	4,2
		45	67	4,5
		60	55	4,7
		90	41,3	4,6
	2h	120	33,8	4,4
	3h	180	25,4	3,8
	4h	240	20,7	2,9
	6h	360	15,5	0,7
	9h	540	11,6	-2,9
	12h	720	9,5	-6,8
	18h	1080	7,1	-15,2
1 Tag	24h	1440	5,8	-23,8
2 Tage	48h	2880	3,5	-60,2
3 Tage	72h	4320	2,7	-96,9

Vrrr max	gewählt:	5
----------	----------	---

** = hier Regenspenden der entsprechenden Jährlichkeiten aus DIN
bzw. Kostra-Atlas eintragen
* = hier die Jährlichkeit eintragen

Überflutungsnachweis mit Vollfüllung nach Formel 21 (DIN 1986-100) - 100 jährlich

(Voraussetzung Berechnung Grundleitung nach DWA-A118)

$$V_{\text{rück}} = (((r_{D,100} \times A_{\text{ges}}) / 10.000) - Q_{\text{voll}}) \times ((D \times 60) / 1.000)$$

D	5	min	r _{5,100}	620	l/s*ha
D	10	min	r _{10,100}	406	l/s*ha
D	15	min	r _{15,100}	312	l/s*ha

Eingabewerte

A _{ges}	524	m ²	A4
Q _{voll} oder Q _{drossel}	0,4	l/s	

V _{rück} (5,100)	9,63	m ³
V _{rück} (10,100)	12,52	m ³
V _{rück} (15,100)	14,35	m ³

V_{rück} (max) 14,4 m³

Vergleich: Rückhaltung durch Einleitungsmengenbegrenzung und Überflutungsnachweis (DWA-A118) - 100 jährlich

ermitteltes Rückhaltevolumen (V_{rrr}) durch Einleitbegrenzung : **V_{rrr} 5 m³**

Rückhaltevolumen (V_{rück}) durch Überflutungsnachweis:
nach Formel 21 (DIN 1986-100) (Q_{voll} o. Q_{drossel}) **V_{rück}(max) 14,4 m³***

maßgebender Rückhalteraum: V 14,4 m³

* bei Q_{drossel}: es wird das Volumen aufgrund der Einleitungsmengenbegrenzung darin berücksichtigt

**Retentionsfläche 443m²
Aufstauhöhe 4cm**

Berechnung Volumen Regenrückhalteraum (Vrrr) bei Einleitungsmengenbegrenzung nach Formel 22 (DIN 1986-100)

$$Vrrr = (((Au \times r_{D,T}) / 10.000) \times D \times f_z \times 0,06) - (D \times f_z \times Q_{dr} \times 0,06)$$

Konstanten

T Jährlichkeit (Auslegung Grundleitung)*
Umrechnungsfaktor
fz

T	5
Umrechnungsfaktor	0,06
fz	1,15

Eingabewerte

Auslegung des Rückhaltebeckens BF2

Au (abflusswirksame, undurchlässige Fläche) A5
Qdrossel (Drosselabfluß)

Au	190	
Qdrossel	0,2	l/s

Berechnung des Rückhaltevolumens bei Einleitungsmengenbegrenzung von 5 min bis 3 Tagen

		Zeit D min	Regenspende r** l/(s*ha)	Vrrr m³
DIN		5	250,0	1,6
Kostra 2000 (obere Werte)		5	283,33	1,8
		10	185	2,3
		15	142,2	2,6
		20	116,7	2,8
		30	88,5	3,1
		45	67	3,3
		60	55	3,5
		90	41,3	3,6
	2h	120	33,8	3,7
	3h	180	25,4	3,5
	4h	240	20,7	3,2
	6h	360	15,5	2,3
	9h	540	11,6	0,8
	12h	720	9,5	-1,0
	18h	1080	7,1	-4,9
1 Tag	24h	1440	5,8	-8,9
2 Tage	48h	2880	3,5	-26,5
3 Tage	72h	4320	2,7	-44,3

Vrrr max	gewählt:	4
----------	----------	---

** = hier Regenspenden der entsprechenden Jährlichkeiten aus DIN
bzw. Kostra-Atlas eintragen
* = hier die Jährlichkeit eintragen

Überflutungsnachweis mit Vollfüllung nach Formel 21 (DIN 1986-100) - 100 jährlich

(Voraussetzung Berechnung Grundleitung nach DWA-A118)

$$V_{\text{rück}} = (((r_{D,100} \times A_{\text{ges}}) / 10.000) - Q_{\text{voll}}) \times ((D \times 60) / 1.000)$$

D	5 min	r _{5,100}	620 l/s*ha
D	10 min	r _{10,100}	406 l/s*ha
D	15 min	r _{15,100}	312 l/s*ha

Eingabewerte

Ages	225 m²	A5	
Qvoll oder Qdrossel	0,2 l/s		

Vrück(5,100)	4,13 m³
Vrück(10,100)	5,36 m³
Vrück(15,100)	6,14 m³

Vrück (max) 6,1 m³

Vergleich: Rückhaltung durch Einleitungsmengenbegrenzung und Überflutungsnachweis (DWA-A118) - 100 jährlich

ermitteltes Rückhaltevolumen (Vrrr) durch Einleitbegrenzung : **Vrrr 4 m³**

Rückhaltevolumen (Vrück) durch Überflutungsnachweis:
nach Formel 21 (DIN 1986-100) (Qvoll o. Qdrossel) **Vrück(max) 6,1 m³***

maßgebender Rückhalteraum: V 6,1 m³

* bei Qdrossel: es wird das Volumen aufgrund der Einleitungsmengenbegrenzung darin berücksichtigt

Retentionsfläche 152m²
Aufstauhöhe 4cm

Berechnung Volumen Regenrückhalteraum (Vrrr) bei Einleitungsmengenbegrenzung nach Formel 22 (DIN 1986-100)

$$Vrrr = (((Au \times r_{D,T}) / 10.000) \times D \times fz \times 0,06) - (D \times fz \times Q_{dr} \times 0,06)$$

Konstanten

T Jährlichkeit (Auslegung Grundleitung)*
Umrechnungsfaktor
fz

T	5
Umrechnungsfaktor	0,06
fz	1,15

Eingabewerte

Auslegung des Rückhaltebeckens BF2

Au (abflusswirksame, undurchlässige Fläche) A6
Qdrossel (Drosselabfluß)

Au	136	
Qdrossel	0,2	l/s

Berechnung des Rückhaltevolumens bei Einleitungsmengenbegrenzung von 5 min bis 3 Tagen

		Zeit D min	Regenspende r** l/(s*ha)	Vrrr m³
DIN		5	250,0	1,1
Kostra 2000 (obere Werte)		5	283,33	1,3
		10	185	1,6
		15	142,2	1,8
		20	116,7	1,9
		30	88,5	2,1
		45	67	2,2
		60	55	2,3
		90	41,3	2,2
	2h	120	33,8	2,2
	3h	180	25,4	1,8
	4h	240	20,7	1,3
	6h	360	15,5	0,3
	9h	540	11,6	-1,6
	12h	720	9,5	-3,5
	18h	1080	7,1	-7,7
1 Tag	24h	1440	5,8	-12,0
2 Tage	48h	2880	3,5	-30,3
3 Tage	72h	4320	2,7	-48,7

Vrrr max	gewählt:	2
----------	----------	---

** = hier Regenspenden der entsprechenden Jährlichkeiten aus DIN
bzw. Kostra-Atlas eintragen
* = hier die Jährlichkeit eintragen

Überflutungsnachweis mit Vollfüllung nach Formel 21 (DIN 1986-100) - 100 jährlich

(Voraussetzung Berechnung Grundleitung nach DWA-A118)

$$V_{\text{rück}} = (((r_{D,100} \times A_{\text{ges}}) / 10.000) - Q_{\text{voll}}) \times ((D \times 60) / 1.000)$$

D	5	min	r _{5,100}	620	l/s*ha
D	10	min	r _{10,100}	406	l/s*ha
D	15	min	r _{15,100}	312	l/s*ha

Eingabewerte

Ages	202	m ²	A6
Qvoll oder Qdrossel	0,2	l/s	

V _{rück} (5,100)	3,70	m ³
V _{rück} (10,100)	4,80	m ³
V _{rück} (15,100)	5,49	m ³

V_{rück} (max) 5,5 m³

Vergleich: Rückhaltung durch Einleitungsmengenbegrenzung und Überflutungsnachweis (DWA-A118) - 100 jährlich

ermitteltes Rückhaltevolumen (V_{rrr}) durch Einleitbegrenzung : **V_{rrr} 2 m³**

Rückhaltevolumen (V_{rück}) durch Überflutungsnachweis:
nach Formel 21 (DIN 1986-100) (Qvoll o. Qdrossel) **V_{rück}(max) 5,5 m^{3*}**

maßgebender Rückhalteraum: V 5,5 m³

* bei Qdrossel: es wird das Volumen aufgrund der Einleitungsmengenbegrenzung darin berücksichtigt

Retentionsfläche 134m²
Aufstauhöhe 4cm

Berechnung Volumen Regenrückhalteraum (Vrrr) bei Einleitungsmengenbegrenzung nach Formel 22 (DIN 1986-100)

$$Vrrr = (((Au \times r_{D,T}) / 10.000) \times D \times f_z \times 0,06) - (D \times f_z \times Q_{dr} \times 0,06)$$

Konstanten

T Jährlichkeit (Auslegung Grundleitung)*
Umrechnungsfaktor
fz

T	5
Umrechnungsfaktor	0,06
fz	1,15

Eingabewerte

Auslegung des Rückhaltebeckens BF2

Au (abflusswirksame, undurchlässige Fläche) A9.1

Qdrossel (Drosselabfluß)

Au	196	
Qdrossel	0,4	l/s

Berechnung des Rückhaltevolumens bei Einleitungsmengenbegrenzung von 5 min bis 3 Tagen

		Zeit D min	Regenspende r** l/(s*ha)	Vrrr m³
DIN		5	250,0	1,6
Kostra 2000 (obere Werte)		5	283,33	1,8
		10	185	2,2
		15	142,2	2,5
		20	116,7	2,6
		30	88,5	2,8
		45	67	2,8
		60	55	2,8
		90	41,3	2,5
	2h	120	33,8	2,2
	3h	180	25,4	1,2
	4h	240	20,7	0,1
	6h	360	15,5	-2,4
	9h	540	11,6	-6,4
	12h	720	9,5	-10,6
	18h	1080	7,1	-19,4
1 Tag	24h	1440	5,8	-28,4
2 Tage	48h	2880	3,5	-65,9
3 Tage	72h	4320	2,7	-103,5

Vrrr max	gewählt:	3
----------	----------	---

** = hier Regenspenden der entsprechenden Jährlichkeiten aus DIN
bzw. Kostra-Atlas eintragen
* = hier die Jährlichkeit eintragen

Überflutungsnachweis mit Vollfüllung nach Formel 21 (DIN 1986-100) - 100 jährlich

(Voraussetzung Berechnung Grundleitung nach DWA-A118)

$$V_{\text{rück}} = (((r_{D,100} \times A_{\text{ges}}) / 10.000) - Q_{\text{voll}}) \times ((D \times 60) / 1.000)$$

D	5	min	r _{5,100}	620	l/s*ha
D	10	min	r _{10,100}	406	l/s*ha
D	15	min	r _{15,100}	312	l/s*ha

Eingabewerte

A _{ges}	383	m ²	A9.1
Q _{voll} oder Q _{drossel}	0,4	l/s	

V _{rück} (5,100)	7,00	m ³
V _{rück} (10,100)	9,09	m ³
V _{rück} (15,100)	10,39	m ³

V_{rück} (max) 10,4 m³

Vergleich: Rückhaltung durch Einleitungsmengenbegrenzung und Überflutungsnachweis (DWA-A118) - 100 jährlich

ermitteltes Rückhaltevolumen (V_{rrr}) durch Einleitbegrenzung : **V_{rrr} 3 m³**

Rückhaltevolumen (V_{rück}) durch Überflutungsnachweis:
nach Formel 21 (DIN 1986-100) (Q_{voll} o. Q_{drossel}) **V_{rück}(max) 10,4 m³***

maßgebender Rückhalteraum: V 10,4 m³

* bei Q_{drossel}: es wird das Volumen aufgrund der Einleitungsmengenbegrenzung darin berücksichtigt

Retentionsfläche 341m²
Aufstauhöhe 3cm

Berechnung Volumen Regenrückhalteraum (Vrrr) bei Einleitungsmengenbegrenzung nach Formel 22 (DIN 1986-100)

$$Vrrr = (((Au \times rD,T) / 10.000) \times D \times fz \times 0,06) - (D \times fz \times Qdr \times 0,06)$$

Konstanten

T Jährlichkeit (Auslegung Grundleitung)*
Umrechnungsfaktor
fz

T	5
Umrechnungsfaktor	0,06
fz	1,15

Eingabewerte

Auslegung des Rückhaltebeckens BF2

Au (abflusswirksame, undurchlässige Fläche) A9.2
Qdrossel (Drosselabfluß)

Au	310	
Qdrossel	0,4	l/s

Berechnung des Rückhaltevolumens bei Einleitungsmengenbegrenzung von 5 min bis 3 Tagen

		Zeit D min	Regenspende r** l/(s*ha)	Vrrr m³
DIN		5	250,0	2,5
Kostra 2000 (obere Werte)		5	283,33	2,9
		10	185	3,7
		15	142,2	4,1
		20	116,7	4,4
		30	88,5	4,9
		45	67	5,2
		60	55	5,4
		90	41,3	5,5
	2h	120	33,8	5,4
	3h	180	25,4	4,8
	4h	240	20,7	4,0
	6h	360	15,5	2,0
	9h	540	11,6	-1,5
	12h	720	9,5	-5,2
	18h	1080	7,1	-13,4
1 Tag	24h	1440	5,8	-21,9
2 Tage	48h	2880	3,5	-57,9
3 Tage	72h	4320	2,7	-94,3

Vrrr max	gewählt:	5
----------	----------	---

** = hier Regenspenden der entsprechenden Jährlichkeiten aus DIN
bzw. Kostra-Atlas eintragen
* = hier die Jährlichkeit eintragen

Überflutungsnachweis mit Vollfüllung nach Formel 21 (DIN 1986-100) - 100 jährlich

(Voraussetzung Berechnung Grundleitung nach DWA-A118)

$$V_{\text{rück}} = (((r_{D,100} \times A_{\text{ges}}) / 10.000) - Q_{\text{voll}}) \times ((D \times 60) / 1.000)$$

D	5 min	r _{5,100}	620 l/s*ha
D	10 min	r _{10,100}	406 l/s*ha
D	15 min	r _{15,100}	312 l/s*ha

Eingabewerte

A _{ges}	610 m ²		A9.2
Q _{voll} oder Q _{drossel}	0,4 l/s		

V _{rück} (5,100)	11,23 m ³
V _{rück} (10,100)	14,62 m ³
V _{rück} (15,100)	16,77 m ³

V_{rück} (max) 16,8 m³

Vergleich: Rückhaltung durch Einleitungsmengenbegrenzung und Überflutungsnachweis (DWA-A118) - 100 jährlich

ermitteltes Rückhaltevolumen (V_{rrr}) durch Einleitbegrenzung : **V_{rrr} 5 m³**

Rückhaltevolumen (V_{rück}) durch Überflutungsnachweis:
nach Formel 21 (DIN 1986-100) (Q_{voll} o. Q_{drossel}) **V_{rück}(max) 16,8 m³***

maßgebender Rückhalteraum: V 16,8 m³

* bei Q_{drossel}: es wird das Volumen aufgrund der Einleitungsmengenbegrenzung darin berücksichtigt

**Retentionsfläche 536 m²
Aufstauhöhe 3cm**

Berechnung Volumen Regenrückhalteraum (Vrrr) bei Einleitungsmengenbegrenzung nach Formel 22 (DIN 1986-100)

$$Vrrr = (((Au \times rD,T) / 10.000) \times D \times fz \times 0,06) - (D \times fz \times Qdr \times 0,06)$$

Konstanten

T Jährlichkeit (Auslegung Grundleitung)*
Umrechnungsfaktor
fz

T	5
Umrechnungsfaktor	0,06
fz	1,15

Eingabewerte

Auslegung des Rückhaltebeckens BF2

Au (abflusswirksame, undurchlässige Fläche) A9.3

Qdrossel (Drosselabfluß)

Au	218	
Qdrossel	0,4	l/s

Berechnung des Rückhaltevolumens bei Einleitungsmengenbegrenzung von 5 min bis 3 Tagen

		Zeit D min	Regenspende r** l/(s*ha)	Vrrr m³
DIN		5	250,0	1,7
Kostra 2000 (obere Werte)		5	283,33	2,0
		10	185	2,5
		15	142,2	2,8
		20	116,7	3,0
		30	88,5	3,2
		45	67	3,3
		60	55	3,3
		90	41,3	3,1
	2h	120	33,8	2,8
	3h	180	25,4	1,9
	4h	240	20,7	0,8
	6h	360	15,5	-1,5
	9h	540	11,6	-5,5
	12h	720	9,5	-9,6
	18h	1080	7,1	-18,3
1 Tag	24h	1440	5,8	-27,2
2 Tage	48h	2880	3,5	-64,3
3 Tage	72h	4320	2,7	-101,7

Vrrr max	gewählt:	3
----------	----------	---

** = hier Regenspenden der entsprechenden Jährlichkeiten aus DIN
bzw. Kostra-Atlas eintragen
* = hier die Jährlichkeit eintragen

Überflutungsnachweis mit Vollfüllung nach Formel 21 (DIN 1986-100) - 100 jährlich

(Voraussetzung Berechnung Grundleitung nach DWA-A118)

$$V_{\text{rück}} = (((r_{D,100} \times A_{\text{ges}}) / 10.000) - Q_{\text{voll}}) \times ((D \times 60) / 1.000)$$

D	5 min	r _{5,100}	620 l/s*ha
D	10 min	r _{10,100}	406 l/s*ha
D	15 min	r _{15,100}	312 l/s*ha

Eingabewerte

A _{ges}	420 m ²	A9.3	
Q _{voll} oder Q _{drossel}	0,4 l/s		

V _{rück} (5,100)	7,69 m ³
V _{rück} (10,100)	9,99 m ³
V _{rück} (15,100)	11,43 m ³

V_{rück} (max) 11,4 m³

Vergleich: Rückhaltung durch Einleitungsmengenbegrenzung und Überflutungsnachweis (DWA-A118) - 100 jährlich

ermitteltes Rückhaltevolumen (V_{rrr}) durch Einleitbegrenzung : **V_{rrr} 3 m³**

Rückhaltevolumen (V_{rück}) durch Überflutungsnachweis:
nach Formel 21 (DIN 1986-100) (Q_{voll} o. Q_{drossel}) **V_{rück}(max) 11,4 m³***

maßgebender Rückhalteraum: V 11,4 m³

* bei Q_{drossel}: es wird das Volumen aufgrund der Einleitungsmengenbegrenzung darin berücksichtigt

**Retentionsfläche 365 m²
Aufstauhöhe 3cm**

Berechnung Volumen Regenrückhalteraum (Vrrr) bei Einleitungsmengenbegrenzung nach Formel 22 (DIN 1986-100)

$$Vrrr = (((Au \times rD,T) / 10.000) \times D \times fz \times 0,06) - (D \times fz \times Qdr \times 0,06)$$

Konstanten

T Jährlichkeit (Auslegung Grundleitung)*
Umrechnungsfaktor
fz

T	5
Umrechnungsfaktor	0,06
fz	1,15

Eingabewerte

Auslegung des Rückhaltebeckens BF2

Au (abflusswirksame, undurchlässige Fläche) A9.4
Qdrossel (Drosselabfluß)

Au	373	
Qdrossel	0,4	l/s

Berechnung des Rückhaltevolumens bei Einleitungsmengenbegrenzung von 5 min bis 3 Tagen

		Zeit D min	Regenspende r** l/(s*ha)	Vrrr m³
DIN		5	250,0	3,1
Kostra 2000 (obere Werte)		5	283,33	3,5
		10	185	4,5
		15	142,2	5,1
		20	116,7	5,5
		30	88,5	6,0
		45	67	6,5
		60	55	6,8
		90	41,3	7,1
	2h	120	33,8	7,1
	3h	180	25,4	6,8
	4h	240	20,7	6,2
	6h	360	15,5	4,4
	9h	540	11,6	1,2
	12h	720	9,5	-2,3
	18h	1080	7,1	-10,1
1 Tag	24h	1440	5,8	-18,2
2 Tage	48h	2880	3,5	-53,5
3 Tage	72h	4320	2,7	-89,2

Vrrr max	gewählt:	7
----------	----------	---

** = hier Regenspenden der entsprechenden Jährlichkeiten aus DIN
bzw. Kostra-Atlas eintragen
* = hier die Jährlichkeit eintragen

Überflutungsnachweis mit Vollfüllung nach Formel 21 (DIN 1986-100) - 100 jährlich

(Voraussetzung Berechnung Grundleitung nach DWA-A118)

$$V_{\text{rück}} = (((r_{D,100} \times A_{\text{ges}}) / 10.000) - Q_{\text{voll}}) \times ((D \times 60) / 1.000)$$

D	5 min	r _{5,100}	620 l/s*ha
D	10 min	r _{10,100}	406 l/s*ha
D	15 min	r _{15,100}	312 l/s*ha

Eingabewerte

A _{ges}	749 m ²		A9.4
Q _{voll} oder Q _{drossel}	0,4 l/s		

V _{rück} (5,100)	13,81 m ³
V _{rück} (10,100)	18,01 m ³
V _{rück} (15,100)	20,67 m ³

V_{rück} (max) 20,7 m³

Vergleich: Rückhaltung durch Einleitungsmengenbegrenzung und Überflutungsnachweis (DWA-A118) - 100 jährlich

ermitteltes Rückhaltevolumen (V_{rrr}) durch Einleitbegrenzung : **V_{rrr} 7 m³**

Rückhaltevolumen (V_{rück}) durch Überflutungsnachweis:
nach Formel 21 (DIN 1986-100) (Q_{voll} o. Q_{drossel}) **V_{rück}(max) 20,7 m³***

maßgebender Rückhalteraum: V 20,7 m³

* bei Q_{drossel}: es wird das Volumen aufgrund der Einleitungsmengenbegrenzung darin berücksichtigt

**Retentionsfläche 666 m²
Aufstauhöhe 3cm**

Berechnung Volumen Regenrückhalteraum (Vrrr) bei Einleitungsmengenbegrenzung nach Formel 22 (DIN 1986-100)

$$Vrrr = (((Au \times rD,T) / 10.000) \times D \times fz \times 0,06) - (D \times fz \times Qdr \times 0,06)$$

Konstanten

T Jährlichkeit (Auslegung Grundleitung)*
Umrechnungsfaktor
fz

T	5
Umrechnungsfaktor	0,06
fz	1,15

Eingabewerte

Auslegung des Rückhaltebeckens BF2

Au (abflusswirksame, undurchlässige Fläche) A9.5
Qdrossel (Drosselabfluß)

Au	152	
Qdrossel	0,2	l/s

Berechnung des Rückhaltevolumens bei Einleitungsmengenbegrenzung von 5 min bis 3 Tagen

		Zeit D min	Regenspende r** l/(s*ha)	Vrrr m³
DIN		5	250,0	1,2
Kostra 2000 (obere Werte)		5	283,33	1,4
		10	185	1,8
		15	142,2	2,0
		20	116,7	2,2
		30	88,5	2,4
		45	67	2,5
		60	55	2,6
		90	41,3	2,7
	2h	120	33,8	2,6
	3h	180	25,4	2,3
	4h	240	20,7	1,9
	6h	360	15,5	0,9
	9h	540	11,6	-0,9
	12h	720	9,5	-2,8
	18h	1080	7,1	-6,9
1 Tag	24h	1440	5,8	-11,1
2 Tage	48h	2880	3,5	-29,2
3 Tage	72h	4320	2,7	-47,4

Vrrr max	gewählt:	3
----------	----------	---

** = hier Regenspenden der entsprechenden Jährlichkeiten aus DIN
bzw. Kostra-Atlas eintragen
* = hier die Jährlichkeit eintragen

Überflutungsnachweis mit Vollfüllung nach Formel 21 (DIN 1986-100) - 100 jährlich

(Voraussetzung Berechnung Grundleitung nach DWA-A118)

$$V_{\text{rück}} = (((r_{D,100} \times A_{\text{ges}}) / 10.000) - Q_{\text{voll}}) \times ((D \times 60) / 1.000)$$

D	5 min	r _{5,100}	620 l/s*ha
D	10 min	r _{10,100}	406 l/s*ha
D	15 min	r _{15,100}	312 l/s*ha

Eingabewerte

A _{ges}	281 m ²	A _{9.5}	
Q _{voll} oder Q _{drossel}	0,2 l/s		

V _{rück} (5,100)	5,17 m ³
V _{rück} (10,100)	6,73 m ³
V _{rück} (15,100)	7,71 m ³

V_{rück} (max) 7,7 m³

Vergleich: Rückhaltung durch Einleitungsmengenbegrenzung und Überflutungsnachweis (DWA-A118) - 100 jährlich

ermitteltes Rückhaltevolumen (V_{rrr}) durch Einleitbegrenzung : **V_{rrr} 3 m³**

Rückhaltevolumen (V_{rück}) durch Überflutungsnachweis:
nach Formel 21 (DIN 1986-100) (Q_{voll} o. Q_{drossel}) **V_{rück}(max) 7,7 m³***

maßgebender Rückhalteraum: V 7,7 m³

* bei Q_{drossel}: es wird das Volumen aufgrund der Einleitungsmengenbegrenzung darin berücksichtigt

Retentionsfläche 244 m²
Aufstauhöhe 3cm

Berechnung Volumen Regenrückhalteraum (Vrrr) bei Einleitungsmengenbegrenzung nach Formel 22 (DIN 1986-100)

$$Vrrr = (((Au \times r_{D,T}) / 10.000) \times D \times f_z \times 0,06) - (D \times f_z \times Q_{dr} \times 0,06)$$

Konstanten

T Jährlichkeit (Auslegung Grundleitung)*

Umrechnungsfaktor

fz

5
0,06
1,15

A8not	143
A7	589
A10	443
	1175

Eingabewerte

Auslegung des Rückhaltebeckens BF2

Au (abflusswirksame, undurchl. Fläche) A10+A7+A8not

Qdrossel (Drosselabfluß)

1.175	
1,5	l/s

Berechnung des Rückhaltevolumens bei Einleitungsmengenbegrenzung von 5 min bis 3 Tagen

		Zeit D min	Regenspende r** l/(s*ha)	Vrrr m³
DIN		5	250,0	9,6
Kostra 2000 (obere Werte)		5	283,33	11,0
		10	185	14,0
		15	142,2	15,7
		20	116,7	16,9
		30	88,5	18,4
		45	67	19,8
		60	55	20,5
		90	41,3	20,8
	2h	120	33,8	20,5
	3h	180	25,4	18,4
	4h	240	20,7	15,4
	6h	360	15,5	8,0
	9h	540	11,6	-5,1
	12h	720	9,5	-19,1
	18h	1080	7,1	-49,6
1 Tag	24h	1440	5,8	-81,3
2 Tage	48h	2880	3,5	-216,4
3 Tage	72h	4320	2,7	-352,6

Vrrr max	gewählt:	21
----------	----------	----

** = hier Regenspenden der entsprechenden Jährlichkeiten aus DIN

bzw. Kostra-Atlas eintragen

* = hier die Jährlichkeit eintragen

Überflutungsnachweis mit Vollfüllung nach Formel 21 (DIN 1986-100) - 100 jährlich

(Voraussetzung Berechnung Grundleitung nach DWA-A118)

$$V_{\text{rück}} = (((r_{D,100} \times A_{\text{ges}}) / 10.000) - Q_{\text{voll}}) \times ((D \times 60) / 1.000)$$

D	5 min	r _{5,100}	620 l/s*ha
D	10 min	r _{10,100}	406 l/s*ha
D	15 min	r _{15,100}	312 l/s*ha

Eingabewerte

Ages	2061 m²	A10	
Qvoll oder Qdrossel	1,5 l/s		

159 m² entspricht A8-Qnot
1043 m² A10
859 m² A7
2061 m² Summe

V _{rück} (5,100)	37,88 m³
V _{rück} (10,100)	49,31 m³
V _{rück} (15,100)	56,52 m³

V_{rück} (max) 56,5 m³

Vergleich: Rückhaltung durch Einleitungsmengenbegrenzung und Überflutungsnachweis (DWA-A118) - 100 jährlich

ermitteltes Rückhaltevolumen (V_{rrr}) durch Einleitbegrenzung : **V_{rrr} 21 m³**

Rückhaltevolumen (V_{rück}) durch Überflutungsnachweis:
nach Formel 21 (DIN 1986-100) (Q_{voll} o. Q_{drossel}) **V_{rück}(max) 56,5 m³***

maßgebender Rückhalteraum: V 56,5 m³

* bei Q_{drossel}: es wird das Volumen aufgrund der Einleitungsmengenbegrenzung darin berücksichtigt

Retentionsfläche 992 m²
Aufstauhöhe 6cm

Berechnung Volumen Regenrückhalteraum (Vrrr) bei Einleitungsmengenbegrenzung nach Formel 22 (DIN 1986-100)

$$Vrrr = (((Au \times rD,T) / 10.000) \times D \times fz \times 0,06) - (D \times fz \times Qdr \times 0,06)$$

Konstanten

T Jährlichkeit (Auslegung Grundleitung)*
Umrechnungsfaktor
fz

T	5
Umrechnungsfaktor	0,06
fz	1,15

Eingabewerte

Auslegung des Rückhaltebeckens BF3

Au (abflusswirksame, undurchlässige Fläche) B1
Qdrossel (Drosselabfluß)

Au	304	
Qdrossel	0,6	l/s

Berechnung des Rückhaltevolumens bei Einleitungsmengenbegrenzung von 5 min bis 3 Tagen

		Zeit D min	Regenspende r** l/(s*ha)	Vrrr m³
DIN		5	250,0	2,4
Kostra 2000 (obere Werte)		5	283,33	2,8
		10	185	3,5
		15	142,2	3,9
		20	116,7	4,1
		30	88,5	4,3
		45	67	4,5
		60	55	4,4
		90	41,3	4,1
	2h	120	33,8	3,5
	3h	180	25,4	2,1
	4h	240	20,7	0,5
	6h	360	15,5	-3,2
	9h	540	11,6	-9,2
	12h	720	9,5	-15,5
	18h	1080	7,1	-28,6
1 Tag	24h	1440	5,8	-42,1
2 Tage	48h	2880	3,5	-98,1
3 Tage	72h	4320	2,7	-154,4

Vrrr max	gewählt:	4
----------	----------	---

** = hier Regenspenden der entsprechenden Jährlichkeiten aus DIN
bzw. Kostra-Atlas eintragen
* = hier die Jährlichkeit eintragen

Überflutungsnachweis mit Vollfüllung nach Formel 21 (DIN 1986-100) - 100 jährlich

(Voraussetzung Berechnung Grundleitung nach DWA-A118)

$$V_{\text{rück}} = (((r_{D,100} \times A_{\text{ges}}) / 10.000) - Q_{\text{voll}}) \times ((D \times 60) / 1.000)$$

D	5 min	r _{5,100}	620 l/s*ha
D	10 min	r _{10,100}	406 l/s*ha
D	15 min	r _{15,100}	312 l/s*ha

Eingabewerte

Ages	777 m²	B1	
Qvoll oder Qdrossel	0,6 l/s		

V _{rück} (5,100)	14,27 m³
V _{rück} (10,100)	18,57 m³
V _{rück} (15,100)	21,28 m³

V_{rück} (max) 21,3 m³

Vergleich: Rückhaltung durch Einleitungsmengenbegrenzung und Überflutungsnachweis (DWA-A118) - 100 jährlich

ermitteltes Rückhaltevolumen (V_{rrr}) durch Einleitbegrenzung : **V_{rrr} 4 m³**

Rückhaltevolumen (V_{rück}) durch Überflutungsnachweis:
nach Formel 21 (DIN 1986-100) (Q_{voll} o. Q_{drossel}) **V_{rück}(max) 21,3 m³***

maßgebender Rückhalteraum: V 21,3 m³

* bei Q_{drossel}: es wird das Volumen aufgrund der Einleitungsmengenbegrenzung darin berücksichtigt

Retentionsfläche 637 m²
Aufstauhöhe 3,4cm

Berechnung Volumen Regenrückhalteraum (Vrrr) bei Einleitungsmengenbegrenzung nach Formel 22 (DIN 1986-100)

$$Vrrr = (((Au \times rD,T) / 10.000) \times D \times fz \times 0,06) - (D \times fz \times Qdr \times 0,06)$$

Konstanten

T Jährlichkeit (Auslegung Grundleitung)*
Umrechnungsfaktor
fz

T	5
Umrechnungsfaktor	0,06
fz	1,15

Eingabewerte

Auslegung des Rückhaltebeckens BF3

Au (abflusswirksame, undurchlässige Fläche) B2
Qdrossel (Drosselabfluß)

Au	61	
Qdrossel	0,2	l/s

Berechnung des Rückhaltevolumens bei Einleitungsmengenbegrenzung von 5 min bis 3 Tagen

		Zeit D min	Regenspende r** l/(s*ha)	Vrrr m³
DIN		5	250,0	0,5
Kostra 2000 (obere Werte)		5	283,33	0,5
		10	185	0,6
		15	142,2	0,7
		20	116,7	0,7
		30	88,5	0,7
		45	67	0,6
		60	55	0,6
		90	41,3	0,3
	2h	120	33,8	0,1
	3h	180	25,4	-0,6
	4h	240	20,7	-1,2
	6h	360	15,5	-2,6
	9h	540	11,6	-4,8
	12h	720	9,5	-7,1
	18h	1080	7,1	-11,7
1 Tag	24h	1440	5,8	-16,4
2 Tage	48h	2880	3,5	-35,5
3 Tage	72h	4320	2,7	-54,7

Vrrr max	gewählt:	1
----------	----------	---

** = hier Regenspenden der entsprechenden Jährlichkeiten aus DIN
bzw. Kostra-Atlas eintragen
* = hier die Jährlichkeit eintragen

Überflutungsnachweis mit Vollfüllung nach Formel 21 (DIN 1986-100) - 100 jährlich

(Voraussetzung Berechnung Grundleitung nach DWA-A118)

$$V_{rück} = (((r_{D,100} \times A_{ges}) / 10.000) - Q_{voll}) \times ((D \times 60) / 1.000)$$

D	5	min	r _{5,100}	620	l/s*ha
D	10	min	r _{10,100}	406	l/s*ha
D	15	min	r _{15,100}	312	l/s*ha

Eingabewerte

Ages	181	m ²	B2
Qvoll oder Qdrossel	0,2	l/s	

V _{rück} (5,100)	3,31	m ³
V _{rück} (10,100)	4,29	m ³
V _{rück} (15,100)	4,90	m ³

V_{rück} (max) 4,9 m³

Vergleich: Rückhaltung durch Einleitungsmengenbegrenzung und Überflutungsnachweis (DWA-A118) - 100 jährlich

ermitteltes Rückhaltevolumen (V_{rrr}) durch Einleitbegrenzung : **V_{rrr} 1 m³**

Rückhaltevolumen (V_{rück}) durch Überflutungsnachweis:
nach Formel 21 (DIN 1986-100) (Q_{voll} o. Q_{drossel}) **V_{rück}(max) 4,9 m³***

maßgebender Rückhalteraum: V 4,9 m³

* bei Q_{drossel}: es wird das Volumen aufgrund der Einleitungsmengenbegrenzung darin berücksichtigt

**Retentionsfläche 161 m²
Aufstauhöhe 3cm**

Berechnung Volumen Regenrückhalteraum (Vrrr) bei Einleitungsmengenbegrenzung nach Formel 22 (DIN 1986-100)

$$Vrrr = (((Au \times rD,T) / 10.000) \times D \times fz \times 0,06) - (D \times fz \times Qdr \times 0,06)$$

Konstanten

T Jährlichkeit (Auslegung Grundleitung)*
Umrechnungsfaktor
fz

T	5
Umrechnungsfaktor	0,06
fz	1,15

Eingabewerte

Auslegung des Rückhaltebeckens BF3

Au (abflusswirksame, undurchlässige Fläche) B3
Qdrossel (Drosselabfluß)

Au	34	
Qdrossel	0,2	l/s

Berechnung des Rückhaltevolumens bei Einleitungsmengenbegrenzung von 5 min bis 3 Tagen

		Zeit D min	Regenspende r** l/(s*ha)	Vrrr m³
DIN		5	250,0	0,2
Kostra 2000 (obere Werte)		5	283,33	0,3
		10	185	0,3
		15	142,2	0,3
		20	116,7	0,3
		30	88,5	0,2
		45	67	0,1
		60	55	-0,1
		90	41,3	-0,4
	2h	120	33,8	-0,7
	3h	180	25,4	-1,4
	4h	240	20,7	-2,1
	6h	360	15,5	-3,7
	9h	540	11,6	-6,0
	12h	720	9,5	-8,3
	18h	1080	7,1	-13,1
1 Tag	24h	1440	5,8	-17,9
2 Tage	48h	2880	3,5	-37,4
3 Tage	72h	4320	2,7	-56,9

Vrrr max	gewählt:	0,3
----------	----------	-----

** = hier Regenspenden der entsprechenden Jährlichkeiten aus DIN
bzw. Kostra-Atlas eintragen
* = hier die Jährlichkeit eintragen

Überflutungsnachweis mit Vollfüllung nach Formel 21 (DIN 1986-100) - 100 jährlich

(Voraussetzung Berechnung Grundleitung nach DWA-A118)

$$V_{\text{rück}} = (((r_{D,100} \times A_{\text{ges}}) / 10.000) - Q_{\text{voll}}) \times ((D \times 60) / 1.000)$$

D	5 min	r _{5,100}	620 l/s*ha
D	10 min	r _{10,100}	406 l/s*ha
D	15 min	r _{15,100}	312 l/s*ha

Eingabewerte

Ages	67 m²	B3	
Qvoll oder Qdrossel	0,2 l/s		

Vrück(5,100)	1,19 m³
Vrück(10,100)	1,51 m³
Vrück(15,100)	1,70 m³

Vrück (max) 1,7 m³

Vergleich: Rückhaltung durch Einleitungsmengenbegrenzung und Überflutungsnachweis (DWA-A118) - 100 jährlich

ermitteltes Rückhaltevolumen (Vrrr) durch Einleitbegrenzung : **Vrrr 0 m³**

Rückhaltevolumen (Vrück) durch Überflutungsnachweis:
nach Formel 21 (DIN 1986-100) (Qvoll o. Qdrossel) **Vrück(max) 1,7 m³***

maßgebender Rückhalteraum: V 1,7 m³

* bei Qdrossel: es wird das Volumen aufgrund der Einleitungsmengenbegrenzung darin berücksichtigt

Retentionsfläche 51 m²
Aufstauhöhe 3,3cm